ISSN 1017-0863

農業試驗所
TARI

技術服務

季刊
2016年06月

建構小花蕙蘭優質種苗與外銷蘭株供應體系(下)

基改水稻風險評估與管理

水蜜桃採收期重要害蟲之危害特性及防治措施

台灣落花生田間生產碳足跡

雙核心服務組織－創新育成中心與育成加速器(下)

106

2016.Vol.27 No.2

第27卷第2期

中華民國105年6月出版

目錄

封面說明：農業試驗所研發有效藥劑防治技術，並經田間實際驗證具有減少玉米褪綠斑駁病毒危害及玉米產量損失之有效效果，將減少農民損失並增加收益。(詳本期44頁)

◎圖/文 周建銘 張瑞璋

行政院農業委員會農業試驗所技術服務季刊
出 版 者/行政院農業委員會農業試驗所
創刊年月/民國79年3月
發 行 人：陳駿季
總 編 輯：方尚仁
執行編輯：黃淑華
地　　址：台中市霧峰區萬豐里中正路189號
網　　址：http://www.tari.gov.tw
電　　話：(04)23302301~5
農民服務專線：04-23317456
本刊內容已全文上網，歡迎訂閱農業試驗所電子報，詳情請見本所網站-便民服務-訂閱電子報。
版權所有、轉載須經本所同意
展售書局：
■五南文化廣場　台中市中山路6號 (04) 22260330
■國家書店松江門市
台北市松江路209號1樓 (02) 25180207 (代表號)
■國家網路書店：http：//www.govbooks.com.tw
承 印 者：農世股份有限公司
台中市漢口路3段55巷21號 (04) 22932036
定　　價：NT 35 元
行政院新聞局出版事業登記證局版臺省誌字第8276號
中華郵政中台字第0759號執照登記為雜誌交寄

GPN：2007900008
ISSN：1017-0863　NT$35

組織培養
■建構小花蕙蘭優質種苗與外銷蘭株供應體系(下)
陳威臣 黃晉興 謝廷芳 陳金枝 1

生物技術
■基改水稻風險評估與管理
曾清山 陳涵葳 關政平 杜元凱 7

應用動物
■水蜜桃採收期重要害蟲之危害特性及防治措施
黃毓斌 丁柔心 江明耀 周桃美 13

農業經濟
■台灣落花生田間生產碳足跡
江秀娥 蔡政諺 張采蘋 19

創新育成
■雙核心服務組織－創新育成中心與育成加速器(下)
吳宜晏 陳烈夫 25

農業推廣
■農業研究人員線上文獻檢索行為之研究
李如萍 方尚仁 陳烈夫 陳雪芳 曾宇薇 32
■提升農業試驗所農業訓練品質管理行動研究
劉禎祺 黃淑華 楊世華 陳源俊 方尚仁 石信德 楊舜臣 40

新聞訊息
■農試所成功研發玉米褪綠斑駁病毒的有效防治方法
周建銘 張瑞璋 林鳳琪 高靜華 44
■農試所提供善用室內觀賞植物，兼具觀賞與淨化室內空氣品質的撇步
何佳勳 楊純明 46
■蓮霧新品種台農3號「黑糖芭比」
黃基倬 李文立 陳甘澍 47
■農試所成功研發瓜類果斑病之快速檢驗技術，有益於提昇我國植物種苗產業之競爭力
關政平 溫英杰 48
■農試所研發稻米多元加工產品，成功打進健康零嘴食品的主流市場
吳宗諺 蔡淑珍 郭鴻裕 49

建構小花蕙蘭優質種苗與外銷蘭株供應體系(下)

農試所生技組 陳威臣　農試所植病組 黃晉興 陳金枝
花卉研究中心 謝廷芳

(接續上篇)

四、南投縣魚池地區常見之病害與其發生時期

小花蕙蘭栽培設施大致上可分為三類：(1)遮蔭網：採用雙層黑色遮蔭網；(2)防雨棚加遮蔭網：防雨棚以塑膠布或浪板為材料；(3)溫室：利用透光材料建構屋頂與牆壁。目前大多數農場皆採用雙層遮蔭網栽培，因為不具防雨功能，往往造成炭疽病與葉斑病不易控制。因此農業試驗所研究團隊於南投縣魚池地區進行設施栽培相關試驗，期能解決病害管理不易的問題。圖四顯示日月潭氣象站之氣象相關資料與小花蕙蘭在南投縣魚池地區常見病害的發生時期，提供蘭農在小花蕙蘭栽培管理上的參考依據。

圖四顯示4-9月是降雨量較多的時期，雨量在200 mm以上，最高可達440 mm，此期間正是炭疽病與假球莖腐敗病好發的時期，其他如疫病、細菌性褐斑病、軟腐病及白絹病也是此時期較為嚴重的病害，推測雨季是使得病害擴大感染的主要因素之一。此外，細斑病雖非在此時期嚴重發生，但其感染主要在葉芽長出時即受感染，而後陸續發病導致新芽死亡，若在新芽未受感染的情況下，則成長後就較少受害，因此在新芽發生時期若能避免新芽受到感染，則可減少其細斑病受害程度。以上資料顯示，雨水的確是造成小花蕙蘭病害難以控制的主因。

作　　者：陳威臣助理研究員
連絡電話：04-23317326

五、捲揚防雨設施栽培對小花蕙蘭葉片病害發生與芽體增殖之影響

小花蕙蘭之慣行栽培係採用水平式雙層遮蔭網設施，因不具防雨功能導致病害控制不易，致使蘭株外觀品質不佳。農業試驗所研究團隊於南投縣魚池地區實際以捲揚防雨設施(圖五A)比較慣行雙層遮陰(圖五B)環境，並輔以施藥(圖五C、五D)與不施藥(圖五E、五F)的病害防治方式，比較設施與施藥管理對葉片病徵、芽體增殖的影響，茲將試驗結果簡述如下。

設施種類和施藥與否對報歲蘭類(參試品種為金華山、瑞華、吳字翠及台

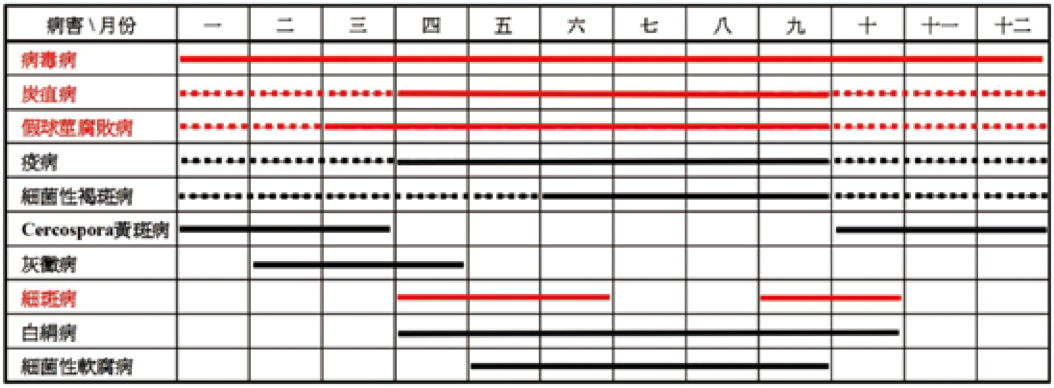
灣報歲)之葉片罹病率具有相當大的影響，若比較不同設施環境條件下，捲揚防雨環境之蘭株葉片病徵率(細斑病+炭疽病)顯著低於雙重遮陰環境；若分別在不同設施下比較施藥與否的葉片病害發生情況，雙層遮陰環境下施藥處理可有效抑制病害的發生，但在捲揚防雨設施條件下，則施藥與否對於蘭株病徵率並無顯著影響，表示在此設施下施藥不具必要性(圖六A)。四季蘭類試驗結果如圖六C顯示，所有參試品種(彩虹、玉華分株苗(下稱玉華)、玉華實生苗(下稱玉華黑木)、鐵骨素心)在4個處理下之葉片病徵率趨勢相似於報歲蘭類的結果，亦即捲揚防雨設施具有顯著較低葉片病徵率；在雙層遮陰環境條件下，施藥與否對蘭株葉片病徵率具有顯著影響，顯示施藥處理可有效抑制病害發生；但在捲揚防雨設施環境無施藥的情況下，其蘭株葉片病徵率與雙層遮陰環境施藥處理相當，表示防雨設施相當程度地代替了施藥的效果。上述結果顯示，報歲蘭類在捲揚防雨設施下之葉片病徵率顯著較低，而捲揚防雨設施的無藥處理相較於雙層遮陰設施的施藥處理具有較低之葉片罹病率。四季蘭類也有類似結果的趨勢，但是若要獲得最佳效果仍須施用藥劑防治葉片病害發生。

設施種類和施藥與否對參試報歲蘭類與四季蘭類之芽體增殖效率影響不大，無論在雙層遮陰或捲揚防雨設施條件下，無藥處理或施藥處理之芽體增殖結果雖有高低差異，但其差異均未達顯著水準。報歲蘭類與四季蘭類均以雙層遮陰設施且施藥處理之芽體增殖數較

南投縣魚池地區氣象資料 (日月潭氣象站)

氣象資料\月份	一	二	三	四	五	六	七	八	九	十	十一	十二
季節	冬	春	春	春	夏	夏	夏	秋	秋	秋	冬	冬
最高氣溫	19	20	22	24	26	27	28	28	27	26	23	20
平均氣溫 (℃)	14	15	17	19	21	22	23	23	22	21	18	15
最低氣溫	11	12	14	16	18	20	20	20	20	18	15	12
降雨量 (mm)	50	100	125	200	330	440	410	405	230	50	30	40
相對濕度	75	80	80	85	85	85	85	85	85	80	80	75

小花蕙蘭病害發生時期



圖四、魚池地區氣候資料與小花蕙蘭病害發生時期。

佳，報歲蘭類與四季蘭類之芽體增殖數差異分別約為0.6芽與0.9芽，並沒有顯著差異(圖六B、六D)。

上述試驗結果整體而言，捲揚防雨設施可有效減少蘭株葉部病害，此外，在捲揚防雨設施環境下，施藥與否對蘭株葉片病害並無顯著影響，顯示捲揚防雨設施有助於阻絕雨季的惡劣環境，可以減少病害防治管理的人力與藥劑成本，因此建議可適度減少施藥頻度，不僅可以降低成本，對於環境生態與農民

圖五、小花蕙蘭於捲揚防雨設施(A)與雙層遮陰設施(B)之試驗情形；兩種設施下分別採取施農藥(C、D)與無農藥(E、F)的管理方式，分別調查病害發生、芽體增殖及缺株之情形。

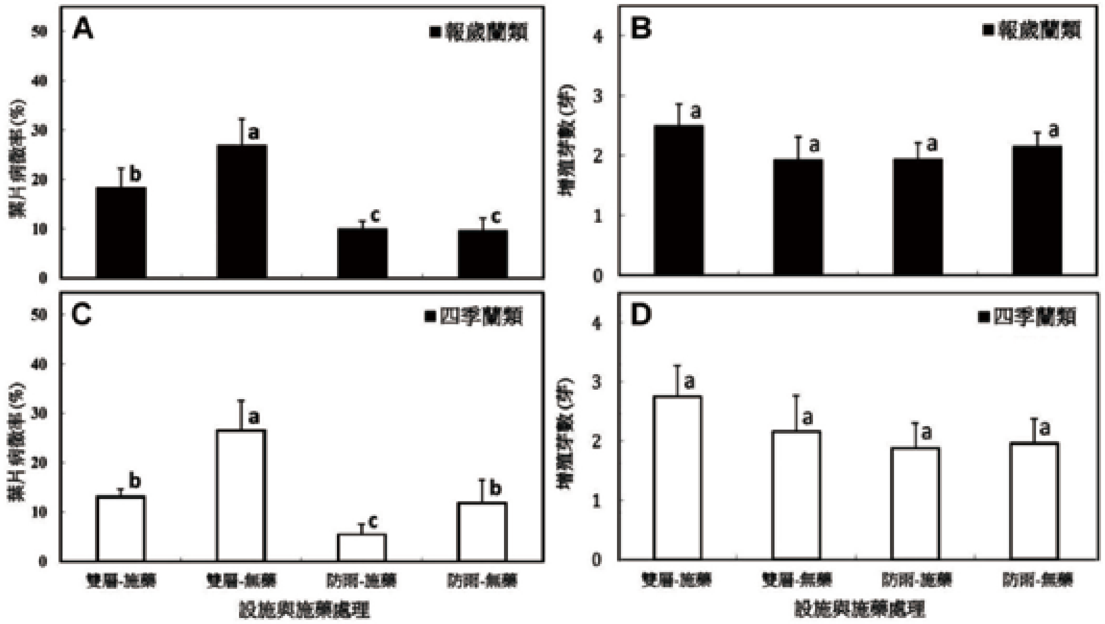
健康也應當有所助益；相對於雙層遮陰環境下，施藥處理才能有效降低病害發生，因此在無防雨的雙層遮陰設施下，必須藉由施藥才能有較控制病害的發生。此外，具有葉藝的報歲蘭品種(如金華山與瑞華)，在捲揚防雨設施下之葉片罹病率相對較低，顯然具有葉藝的報歲蘭品種更是需要此一捲揚防雨設施。蘭農在早期應用固定式防雨設施經驗顯示，固定式防雨設施在蘭苗增殖上會有不良影響(蘭農訪談)。本試驗研究結果顯示，捲揚防雨設施並不會影響蘭苗的增殖效率。

六、建構小花蕙蘭優質種苗與外銷蘭株供應體系

為提高小花蕙蘭種苗與外銷蘭株之品質，農業試驗所研究團隊針對清園管理、優質種苗、捲揚防雨設施與栽培管理措施提出相關建議，期望藉由種苗與栽培管理模式的改善，提高小花蕙蘭種苗與外銷蘭株品質並增進產業競爭力。

清園管理：「清園」為蘭園栽培管理的第一要件，園區須清潔無雜物，特別是病株與病葉一定立即移除，蘭園內外勿堆積病株或廢棄盆器，常保蘭園內外環境整齊清潔，經常利用防治藥劑、漂白水或消毒水消毒輪空床架。

選用優質種苗：慎選無病徵且生長勢強之蘭株作為種苗來源，若需自他場購入種苗時，須親臨現場觀察蘭園之管理狀況與蘭株生育情形，即使外觀無病徵之蘭株也有帶病的可能性。病毒病與假球莖腐敗病均屬種苗帶病型病害，分株繁殖造成的傷口是病毒與假球莖腐敗病原侵入主要途徑，一旦蘭株出現病徵，須立即將蘭株銷毀或移除以絕後患。建議分株時最好使用個別刀具，且



圖六、設施種類與施藥與否對報歲蘭類(A、B)與四季蘭類(C、D)之葉片病害發生(A、C)與芽體增殖(B、D)之影響。

刀具在每次作業後須洗淨並滅菌備用。分株後需於傷口處塗抹或噴佈適當藥劑，並在陰乾後才種植。利用經檢測不帶特定病原之健康蘭株進行組培苗繁殖，且在組培流程進行瓶苗檢測以確認無特定病原感染，組培種苗再加上捲揚防雨設施之栽培管理，可確保種苗不帶病菌與栽培期間減少病害感染及傳播。

利用捲揚防雨設施：捲揚防雨設施可減少細斑病與炭疽病之擴散感染，上述病害發生主要的原因係連續下雨所致。一般而言，若是連續6小時以上之大雨才需降下捲揚設施防雨，而在天氣放晴後須將捲揚防雨設施開啟，否則在高溫且高濕環境下反而容易造成病害發生。捲揚防雨設施可減少真菌性病害之擴散，但對於假球莖腐敗病影響不大，此病主要導因於種苗已受感染，因此利用無病種苗方可避免此一問題。此外，捲揚設施環境下能夠適量減少施藥頻度，又能維護適當蘭株品質，對農民健康有益且能減少施藥成本。然而，長時間覆蓋對於小花蕙蘭生長會有嚴重不良後果。一般而言，只須於新芽發生時期、組培苗養成期，以及雨季時連續下雨超過3-5小時以上的情況下，啟動捲揚防雨設施，以減少相關病害的發生與擴散。

健康栽培管理措施：栽培介質最好不要重複使用，若需再次利用則應先消毒除菌；盆器最好使用丟棄式軟盆，若為陶瓷材質需經完全消毒後再利用。一般而言，約7-10天給水1次，雨季須減少給水頻率，而水質也須注意其純淨度。施肥則是依小花蕙蘭種類而有所差異，一般多以好康多平均肥(N-P-K=20-20-20)為主，再輔以有機質肥料，在花期前2個月需要增施磷鉀肥，但是有機質肥料的施用要特別小心，因為施用不當反而容易引起細斑病。目前農業主管單位對於小花蕙蘭並無病害防治的推薦用藥，蘭農只能夠憑藉著前人傳授或個人經驗進行病害防治，一般藉由參考其他作物之真菌性、細菌性或疫菌性病害的推薦用藥進行防治。此外，目前對於病毒病並無適當藥劑可以防治，採用無特定病毒健康種苗是避免病毒病的最有效方法。

七、結語

利用組織培養生產種苗不僅可解決小花蕙蘭種苗不足的問題，也同時可避免病毒與假球莖腐敗病菌的傳播，藉由健康優質的種苗奠定產業成功的基石。利用捲揚設施栽培小花蕙蘭，不僅可以降低蘭株罹病率，並可適量減少施藥頻度，不但能降低農藥對環境生態與農民健康的危害，且蘭株品質不受影響。因此，結合小花蕙蘭組培健康種苗繁殖技術與捲揚防雨設施的栽培管理方式，可以建構一套改善目前產業問題的小花蕙蘭優質種苗與外銷蘭株供應體系。

農業試驗所曾於2013年在魚池農會和合作農場辦理觀摩會，展示上述技術於小花蕙蘭種苗與蘭株生產體系的成果，期協助蘭農提高管理效率以生產優質產品；長遠來看，若能結合育種者、蘭農與貿易商等三方觀點，生產供應市場所需品種之優質種苗，並利用捲揚防雨設施之栽培管理技術，生產高品質之優

質種苗與外銷蘭株，建構更加具有競爭力之產品供應鏈。近年來，蘭農為栽培組培苗、高藝相蘭株或增進蘭株商品價值，已陸續自行搭建或經由補助搭建捲揚防雨設施，相信很快就能提昇種苗與蘭株品質，以及達到增進產業經濟效益的目標，讓更多蘭農應用此一生產系統，提升台灣小花蕙蘭的國際競爭力。

八、參考文獻

邱燕欣、陳威臣、陳金枝。2011。蕙蘭健康種苗特定病毒檢測管控體系之建立。2011花卉研究成果發表會 專刊 (張耿衡、謝廷芳主編) 第41-50頁，農業試驗所，台中。

袁雅芬、陳金枝、張清安。種苗病毒發生、檢定及防治。2010。國蘭生產作業手冊 (洪惠娟、魏芳明、張致盛主編) 第25-41頁，臺中農改場，彰化。

張正、陳威臣。國蘭種苗繁殖。2010。國蘭生產作業手冊 (洪惠娟、魏芳明、張致盛主編) 第42-54頁，臺中農改場，彰化。

陳威臣、夏奇鈮、曹進義。2015。小花蕙蘭利用無菌播種建立種苗繁殖技術簡介。農業試驗所 技術服務季刊 101：4-9。

陳威臣、黃晉興、林毓雯、陳季呈、陳金枝、石信德、曹進義、夏奇鈮、謝廷芳。2011。高品質小花蕙蘭生產體系建構之研究。2010花卉研究團隊研究現況與展望 專刊 (汪澤宏、謝廷芳主編) 第71-87頁，農業試驗所，台中。

謝廷芳、黃晉興、陳金枝。國蘭種苗繁殖。2010。國蘭生產作業手冊 (洪惠娟、魏芳明、張致盛主編) 第66-87頁，臺中農改場，彰化。

Duff, J. and A. Daly. 2002. Orchid diseases in the Northern Territory. Plant Pathologist 13: 1-5.

Hasegawa, A., H. Ohashi, and M. Goi. 1985. Effect of BA, rhizome length, mechanical treatment and liquid shaking culture on the shoot formation from rhizome in *Cymbidium faberi* Rolfe. Acta. Horti. 166: 25-40.

Lee, B. D., W. G. Kim, W. D. Cho, and J.M. Sung. 2002. Occurrence of dry rot on Cymbidium orchids caused by *Fusarium* spp. in Korea. Plant Pathol. J. 18: 156-160.

Martin, N. A. and P. J. Workman. 1998. Cymbidium orchids- a survey of pest and disease control. DSIR Entomology Division Report 32pp.

Murashige, T. and F. Skoog. 1962. A revised medium for rapid growth and bioassays with tobacco tissue culture. Physiol. Plant. 15: 473-479.

Paek, K.Y. and E. C. Yeung. 1991. The effects of α-naphthaleneacetic acid and N6-benzyladenine on the growth of *Cymbidium forrestii* rhizomes *in vitro*. Plant Cell Tiss. Org. Cult. 24: 65-71.

Peak, K. Y. and T. Kozai. 1998. Micropropagation of temperate Cymbidium via rhizome culture. HortTechnology. 8: 283-288.

基改水稻風險評估與管理

農試所生技組 曾清山 陳涵葳 關政平 杜元凱

一、前言

全球基改作物種植面積持續增長，根據ISAAA (International Service for the Acquisition of Agri-Biotech Applications)資料顯示，2015年全球基改作物商業栽培面積已達1億8千萬公頃。由於基改作物及其產物對人畜食用安全性、基因污染及生態環境安全問題，使得各界對基改作物仍存有疑慮。我國基改作物之管理主要依據農委會頒布之「基因轉殖植物田間試驗管理辦法」，執行基改作物遺傳特性調查與生物安全評估，在確保國民健康及不影響環境生態安全的前提下，採取『積極研發，有效管理，以非食用作物優先』之政策。

二、風險管理步驟

為維護糧食安全以及生態環境永續經營，基改作物之研發、管理及規範，逐漸為各國所重視。經濟合作與發展組織(Organisation for Economic Co-operation and Development, OECD）於1986年首度發表基改植物安全評估報告，其內容涵蓋人類健康、環境與農業議題，並針對基改植物所帶來的風險，劃分為六個須確認之風險範圍，每一個風險範圍，需經六個步驟依序進行風險評估。聯合國糧農組織(Food and Agriculture Organization of the United Nations, FAO）於2009年生物安全報告書中詳述基改植物風險評估與管理原則架構。歐盟之歐洲食品安全局(European Food Safety Authority，EFSA)於2010年提出基改植物之風險評估與管理流程，根據基改植物所帶來的風險，劃分為七個需確認之風險範圍，並經由六個步驟依序進行風險評估。

台灣農業科技資源運籌管理學會參酌國際之風險評估與管理原則與流程，依據個案處理(Case-by-Case)、循序漸進(Step-by-Step)之風險評估原則，建立基改作物風險評估與管理架構(圖一)。其風險管理步驟為：1、問題形成：在進行風險評估時，必須確認所有用來進行風險特性分析的重要問題，進行風險評估的基本假設為何，可使風險評估的目標對象更為明確。2、危害分析與可能性評估：在問題形成階段中所假設的危害，進行質化或量化的風險評估，將每個潛

作　　者：曾清山助理研究員
連絡電話：04-23317312

在不良環境影響的嚴重性，盡可能以如高度、中度、低度，或是可忽略的順序類別描述，若能以量化方式敘述，將能更精確表達危害程度與嚴重性程度之不同尺度。辨識基改作物相關的表徵與基因型特性，其可能在種植環境中對生物多樣性產生不利影響，以及對人類健康產生威脅。對上述不利影響進行可能性評估，並將其種植環境之暴露程度及種類納入考量。3、風險估算：要進行風險估算，便要將危害結果的嚴重性，以及危害結果發生的可能性，兩者結合起來進行分析。依據這些不利影響的可能性及後果評估，來估算基改植物所衍生的可能風險。4、風險管理策略：根據風險估算的結果，同時考慮社會、經濟等各方面相關因素，選擇和實施適當的防止、控制和監測方案，最終目的是降低基改作物所衍生的可能風險發生。5、整體風險報告：評估基改作物的整體風險時，

圖一、台灣基改植物風險評估範圍與管理步驟。

必須參考大量資料，充分了解基改作物對環境與人類健康的影響。個案風險評估必須公正，一一衡量基改作物的潛在風險，對風險管理者，提供量化或質化的指導建議，才可以進行農業應用與環境釋放。

三、風險評估範圍

依據農委會基因轉殖植物田間試驗管理辦法訂定之基因轉殖植物遺傳特性調查和生物安全評估原則，將其風險評估範圍可歸類為競爭優位性(Competitiveness)、基因流布(Gene flow)和有害物質產生性(Harmful substances)。本文將依照風險評估範圍與管理步驟，對基改水稻進行風險管理分析。

(一)競爭優位性

1、問題形成：基改水稻本身或接受其所導入外源基因的野生近緣植物之適應性是否發生改變，使其存續更久並成為難以控制的野草。

2、危害分析與可能性評估：包括(1).環境適應性評估：主要評估項目包括株高、葉數、乾重、種子數目、種子休眠力、花粉量及開花期等特性。(2).競爭及野化能力評估：主要評估項目包括種子數目、種子萌芽力、生長速率、乾重、花粉量等特性。(3).植株及繁殖體長存性評估：主要評估項目包括種子數目、種子壽命、種子休眠性、營養生長期、開花期、老化期及越冬性等特性。

3、風險估算：研究顯示轉殖植酸酵素基因水稻之發芽率及幼苗生長勢與台農67號差異不顯著，且後代生殖率顯著較低(單位面積稻穀產量)，其轉殖之基因為提高水稻植酸酵素含量，添加於飼料中可改善單胃動物對植酸-磷的消化率，為改變營養成分，其演變成雜草之可能性與台農67號沒有差異。(Tseng et al., 2008)。

4、風險管理策略：雖然基改水稻演變成雜草之可能性與台農67號沒有差異，其管理策略建議(1).專區種植：在申請許可的所在地及限定下的環境中(隔離農場)進行培育、保管、搬運、廢棄等行為，降低對生物多樣性產生的衝擊。(2).若非專區種植建議每期作收穫後應灌水、耕犁以減少自生苗發生率。

5、整體風險報告：基改水稻僅轉入改變營養成分之基因，非轉殖抗病、抗蟲或抗除草劑基因，該外源基因並不會形成其獨特的競爭優勢。研究推論其演變成雜草之可能性與台農67號沒有差異(Tseng et al., 2008)。

(二)基因流布

1、問題形成：須先蒐集相關資料，說明基改水稻之近緣植物、野生種存在狀況及其繁殖方式，包括花器構造、開花期間、授粉方式等之異同。若可證實無雜交可能，則不需進行調查。若無法證實無雜交可能，則需在適當的隔離設施內進行雜交可能性之調查。

2、危害分析與可能性評估：水稻近緣種如禾本科的稗屬(Echinochloa)植物，

研究顯示基改水稻花粉無法在稗草柱頭上正常萌發生長。另外將基改水稻花粉授在去雄稗草上，同樣無法獲得雜交種子(Song et al., 2002)。水稻野生種具有多種基因組(genome)，如普通野生稻(AA)、*O. officinalis* (CC)、*O. meyeriana* (GG)。除AA基因組可與栽培種雜交外，不同基因組稻種間有非常嚴格的生殖隔離，其遺傳關係也相對較遠，很難發生天然雜交。台灣野生稻*O. rufipogon* Griff.為多年生型，屬於AA基因組，早期分布於桃園至新竹縣若干池塘中，後可能與雜草李氏禾(*Leersia hexandra*)競爭而衰退滅絕(Chang, 1976)。因此在台灣基改水稻沒有機會在自然環境下透過漸滲雜交(introgression)，將外源基因轉入野生稻。水稻栽培種有2個即亞洲栽培稻(*O. sativa*)和非洲栽培稻(*O. glaberrima*)，均為二倍體(2n=24)，屬於AA基因組，因此需要評估基改水稻與栽培稻間的基因流布情形。

3、風險估算：基改水稻在台灣和同為稻屬的野生種及近緣種交配出雜種的可能性很低，由此推論基改水稻與非稻屬的稗草間基因流布的可能性極小。但研究顯示基改水稻可以藉由花粉流布至相鄰非基改栽培種水稻(Tseng et al., 2012, Tseng et al., 2013a, 2013b)。

4、風險管理策略：由於基改水稻可以藉由花粉流布將外源基因轉入鄰近的非基改水稻，因此管理策略建議(1).專區種植：在申請許可的所在地及限定下的環境中(隔離農場)進行培育、保管、搬運、廢棄等行為，降低對生物多樣性產生的衝擊。(2).若非專區種植建議設置綠籬及緩衝區防範花粉飛散。相隔距離大小視所能接受的風險程度而定。(3).嚴格管控生產流程，包含田間管理、收穫調製、運輸過程、倉儲管理，防止基改水稻種子流布。

5、整體風險報告：水稻花粉數量越多，花粉活力越強，對異交就越有利，從花粉性狀的結果來看，基改水稻藉由花粉媒介基因流布的頻率不會高於對照品種台農67號。以隔離距離來防範花粉流布，35m距離仍有發現雜交種子，若要達到零風險尚非安全隔離距離。利用緩衝區設置則至少需要7m以上可減少花粉流布頻率。而以2m高的朱槿綠籬設置可有效防範水稻花粉流布。

(三)有害物質產生性

1、問題形成：須先瞭解基改水稻是否會產生有害物質，對生物多樣性在不同層級中的功能性，造成不良影響。基改水稻外源基因進入到土壤或是食用草料的動物內臟中，與土壤微生物或動物消化系統中腸道菌進行基因水平轉移的可能性為何，對人類、動物健康及環境是否會造成潛在不良影響。

2、危害分析與可能性評估：需要評估基改水稻對昆蟲族群密度改變及危害、對害蟲抗性和主要天敵之影響。對於病害之評估包含病害發生種類及情形、病害傳播、發病生態和病原性強弱比較及引發病原之可能性。對於土

壤微生物相之評估則包含總細菌數、總真菌數、土壤細菌群落、尿素氧化菌、游離性固氮菌、溶磷菌等

3、風險估算：利用轉殖植酸酵素基因水稻進行根部分泌物與殘株對指標植物發芽影響研究，結果顯示後作試驗(succeeding crop test)中基改水稻與對照品種台農67號對指標植物發芽率沒有顯著差異。同樣地在鋤入試驗(plow-in test)，亦未達顯著差異。對土壤微生物群落之影響，以平盤塗佈法結果顯示，基改水稻並無抑制微生物生長情形，且與台農67號根圈土壤微生物菌落數量消長趨勢一致，無明顯差異。

4、風險管理策略：由於基改水稻有害物質產生性對於病蟲微生物影響層面比較廣泛，管理策略建議(1).保護植物(refuge)：栽種抗蟲基改作物田區附近一定距離內，種植一定比率的非基改的同種作物，使來自抗蟲與非抗蟲植物上所生長發育的成蟲，得以相互交配，而產生非抗性的子代。(2).高毒性(high toxicity)：抗蟲基因基改作物所表現的毒性成份需足夠，殺蟲效果必須達到使絕大多數目標害蟲致死的程度，降低抗性蟲的族群密度，以減少互相交配而產生抗性後代的情形(EPA, 1999)。(3).預防次要病原菌或害蟲之大發生：抗病蟲基因基改作物將目標病蟲族群密度壓制之後，受到同一寄主植物上昆蟲族群改變之影響，次要病害蟲族群密度的變化值得重視。

5、整體風險報告：基改水稻有害物質產生性影響層面比較廣泛，對於生態系影響之長期預測仍有相當難度，因此基改作物即使通過評估而釋出種植，其對於環境生態系之長期影響，仍需要做持續的追蹤監控，一旦發現有不利於環境生態的情形，立即採取管制或禁止之措施，才可能使基改作物對環境產生破壞之風險降至最低。希望能在獲取現代科技所衍生利益的同時，盡量避免對環境生態造成任何負面影響。

四、結語

全球基改作物種植面積持續增長，目前政府並未核准基改作物進行商業化生產種植，然而基改作物生物安全評估為近年來該等作物商業化生產與利用所衍生出來的新興領域，也是必須審慎面對的課題。各國對於基改作物之共識為生物安全評估應以科學化證據為基礎，惟所需評估項目繁多且基改作物對環境衝擊之生物安全性評估有地域上的差異，某國家所得到的結果可能不適用於另外的國家，宜針對基改作物進行個案處理、循序漸進之評估，以確保國內生態安全。

五、參考文獻

劉麗飛、顏雯玲（主編）。（民96）。基因轉殖植物田間試驗參考手冊。南投市：行政院農委會農糧署。

Biotechnology and Biosafety Workshop. (2009). Biosafety of genetically modified organisms: basic concepts, methods, and

issues. Rome, Italy: Food and Agriculture Organization of the United Nations.

Bergmans, H. (2006). Basic framework for risk assessment for transgenic plants developed by the OECD: 20 years after the OECD "Blue Book". Environmental Biosafety Research, 5(04), 213-218.

Chang, T. T. 1976. The origin, evolution, cultivation, dissemination, and diversification of Asian and Afirican rices. Euphytica. 25:425-441.

EPA. 1999. EPA and USDA position paper on insect resisitance management on bt crops.

European Food and Safety Authority (EFSA). (2010). Guidance on the environmental risk assessment of genetically modified Plants. EFSA Journal, 8 (11), 1879.

Song, Z. P., B. R. Lu, Y. G. Zhu, and J. K. Chen. 2002. Pollen competition between cultivated and wild rice species (Oryza sativa and O. rufipogon). New Phytol. 153:289-296.

Tseng, C. S., M. T. Wu, H. C. Huang, M. H. Lai and C. G. Chern. 2008. Field assessment of agronomic performance and biosafety of phytase-gene transformed rice. J. Taiwan Agric. Res. 57:175-182.

Tseng, C. S., M. T. Wu, H. C. Huang, and Y. R. Lin. 2012. The green fence of Chinese hibiscus (Hibiscus rosa-sinensis L.) prevents pollen dispersal of transgenic rice (Oryza sativa). Plant Prod. Sci. 15: 100-108.

Tseng, C. S., Y. R. Lin, C. P. Kuan, M. H. Lai and M. T. Wu. 2013. Field assessment of agronomic traits and pollen-mediated gene flow of transgenic rice. J. Taiwan Agric. Res. 62:21-31.

Tseng, C. S., Y. R. Lin, C. P. Kuan, M. H. Lai and M. T. Wu. 2013. Effect of buffer zones on pollen-mediated gene flow of transgenic rice. J. Taiwan Agric. Res. 62:259-267.

水蜜桃採收期重要害蟲之危害特性及防治措施

農試所應動組 黃毓斌 丁柔心 江明耀 周桃美

一、前言

我國桃樹種植面積高達2,308公頃，年產量約有26,578公噸，主要栽培區集中於台中、桃園、高雄及南投等地(圖一)，桃樹栽培管理主要以高山和平地兩種生產類型。品種以水蜜桃系為大宗，惟因屬溫帶作物，在我國大部分種植於原民山地，少部分則為平地水蜜桃。由於此果類產值可達13億，若遭受農業病蟲害(Pest)為害，可能造成重大損失，影響產業發展甚鉅。除此之外，近來消費意識抬頭，其品質及食用安全深受重視，因此對於農藥安全使用，需更加注意。基於此對桃樹栽培健康管理就相當重要，石憲宗等 (2012)彙整了整合蟲害管理技術，就蟲害問題提出了整體管理策略。

二、採收期之重要害蟲

本文為加強於生產採收期間可能遭受之蟲害問題，再細究兩種重要害蟲東方果實蠅(*Bactrocera dorsalis* (Hendel))及吸果夜蛾(fruit-piercing moth)之危害特性及防治方法。比較兩者外部形態及生態特性均有很大差異，惟均為害成熟果實。東方果實蠅於幼果期開始進入園中危害，然吸果夜蛾則於果實成熟期為害，由其為害狀仍可見兩者之差異。其中果實蠅產卵危害後，3~5天後果實觸摸具軟化塌陷感，其產卵孔痕並不明顯(圖二)，剝開可見其卵粒或幼蟲，成蟲大都於白天活動，僅雌蟲會造成損害。然吸果夜蛾針狀危害後，受害果實外觀則呈環狀皺褶，剖開果實呈腐爛狀，且不會有蛀食幼蟲或卵粒出現，雌雄蟲均會吸食果實。有關兩者之危害特性及防治方法如下之述明：

圖一、全國桃樹種植面積之比重分布。(103年農糧署資料)

作　　者：黃毓斌助理研究員
連絡電話：04-23317634

(一)、東方果實蠅 (Oriental fruit fly, *Bactrocera dorsalis* (Hendel))

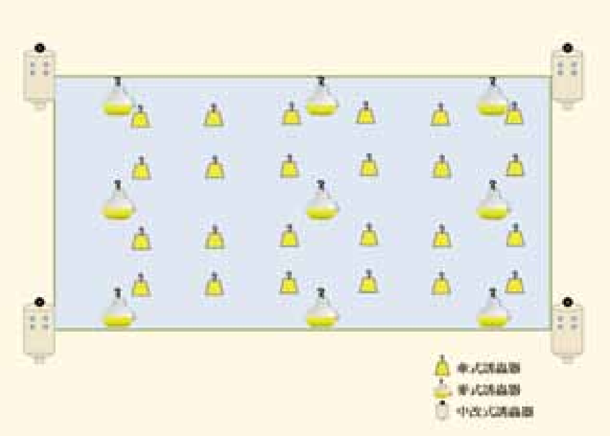
俗稱蜂仔或果神，長久以來被視為危害經濟果樹最為嚴重之害蟲，於適宜環境下具高繁殖能力，短期內族群能夠迅速增長，造成寄主果實落果及腐爛，失去商品價值。為害至少150種寄主植物，隨著春季氣溫回升各品種依序成熟，自3月桃(醃製桃)結果期、5月甜桃及7月水蜜桃均受到果實蠅危害，由於此類寄主幼果期即會被產卵危害，有時卵會被桃果本身分泌乳汁包埋，雖卵不會孵化(圖二)，然已失去商品價值或造成落果損害。孵化後的幼蟲潛伏在果肉內蛀食為害，致噴藥防治不易，更加突顯其危害之嚴重性。根據國內外有關果實蠅防治技術報導，以滅雄法 (Male Annihilation) 及食物誘餌 (Food Bait) 最為常用，此類誘殺技術效果穩定，以下研究係依照果實蠅族群生態及為害特性所設計，採取適當防治措施，是為防治果實蠅最佳策略。

1.單一果園之防治方法測試

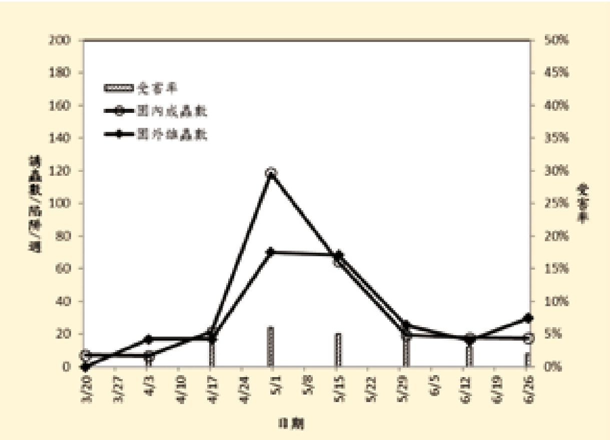
於水蜜桃園結果期間進行防治測試，採用滅雄監測及食物誘餌整合技術，果園面積約0.1公頃，每隔一畦懸掛6個食物誘餌噴布點(傘式誘蟲器)，每星期噴布一次，園內4個角落各掛一片含毒甲基丁香油誘殺板，每個月更換誘殺板。另於園中設置9個含Torula yeast 之麥

圖二、上：東方果實蠅為害情形；下：吸果夜蛾吸食果實及為害狀。

式誘蟲器，作為園內族群監測之用，園外半徑30公尺則懸掛含毒甲基丁香油誘蟲盒，作為園外雄蟲族群數(如圖三)。另每2個星期逢機檢查未套袋之樹上果100個，檢查被害果數量。在果實生長期間，調查未套袋之中果其被危害果實，及侵入果園之成蟲數，由園內監測資料看出，密度高峰期集中於4月中旬至5月下旬，受害率亦於此期間最高5%，隨著果實成長或採收，園內成蟲數亦逐漸下降(圖四)，受害果亦相對減少，顯見族群已被控制。利用滅雄監測及食物誘餌撲殺，兩者同時施用於果園區附近，保護果實免於被害，在操作上並無施用化學農藥，果品相對安全。若農民自行配合耕作防治如套袋，因果實蠅於水蜜桃幼果期即會產卵危害，造成果實流出乳液，包埋卵粒使其無法孵化，因此必須提早於幼果期間進行果實套袋。水蜜桃並不適合厚實之紙袋，因隨果實成熟持續膨大，紙袋與果實會緊密接觸，若遇雨水遭致紙袋軟化，易受果實蠅危害，因此應選用具有防水蠟層或防潑水功能之紙袋較佳。



圖三、單一果園懸掛果實蠅資材示意圖。



圖四、水蜜桃園施用整合防治技術對東方果實蠅之防治效能評估。

2.果實蠅區域性整合性防治策略

進行整合性蟲害管理，主要之目的就是要控制害蟲族群密度於經濟閥值以下，降低受害率，進而減少農藥的施用，提高農產品品質，增加農民收入。現有防治技術已臻成熟，若能整合防治技術與農民產銷組織，於特定區域或特定時間內採用正確防治手段。而其防治主軸有(1)田間衛生 (Field sanitation)；(2)滅雄(Male annihilation)技術；(3)食物誘餌 (Food bait) 毒殺技術等3種為主。基於對環境友善的考量，採用大面積的誘殺雄蟲策略，減低雌蟲交尾機會，壓制族群的增長。

(二)、吸果夜蛾：又稱刺果夜蛾，或稱嘴壺夜蛾

吸果夜蛾是個類群通稱，約有50幾種，此類群本棲於山林中，因山區開發栽培果樹，有逐漸往果樹區棲息生存之趨勢。成蟲具虹吸式口器(圖五)，依口器特性可分2種，

一為具硬棘之口喙，能夠刺穿果皮或果肉吸取汁液；另一種為具軟棘之口喙，大都舐吸爛熟果。因此對水蜜桃會造成直接傷害者，以具硬棘之類群居多。成蟲白天潛伏樹林葉下不易被發見，夜晚才飛入果園刺吸果實。夜蛾通常於黃昏後1小時(晚上7～9時)開始活動，尤其是夏天無風悶熱的晚上，午夜12時後則較少進入危害。大部分類群其卵期、幼蟲期、蛹期均在樹林、野草上生長，與成蟲所危害之植物完全不同，因此難以針對幼蟲寄主植物進行大面積防治。

常見為害的種類有枯葉夜蛾 (Adris tyrannus (Guenee)) 及艷葉夜蛾 (Eudocima salaminia (Cramer)) (如圖六)。被害後之果實常留下針頭狀傷孔 ，被害處周圍的果皮逐漸硬化呈褐色圓狀，果肉失去汁液呈海綿狀被害果實，約5～10天後造成落果或刺傷部位逐漸腐爛。除了水蜜桃外，柑橘、梨、檬果及番石榴(如圖七)等果樹於中低海拔均會受到此蛾類為害。

依照其生態特性之防治方法

(1) 套袋或簡易網室：由於果實成熟香氣逼人，且桃果實汁液多，於夜晚期間(19:00以後)誘引吸果夜蛾訪食，具有堅硬口喙的種類，甚至能夠刺穿紙袋，吸取果實汁液。故為防患未然，應於外圍區加強害蟲撲殺，另已有農

圖五、吸果夜蛾成蟲刺穿果實吸食汁液及果實腐爛情形。

圖六、左:枯葉夜蛾 (*Adris tyrannus* (Guenee)); **右:艷葉夜蛾** (*Eudocima salaminia* (Cramer))。

民採用簡易網室，採用32目之篩網，可阻絕大型害蟲入侵危害，惟須考慮成本及颱風季節所造成之災害損失。

(2) 黑色燈光誘集：吾等嘗試在桃園市復興區拉拉山(海拔約1500~2000公尺)，以黑色燈管捕捉吸果夜蛾(如圖八)，雖然可以捕捉到很多蛾類，然對此2種常見之枯葉夜蛾 (*Adris tyrannus*) 及鱷葉夜蛾 (*Eudocima salaminia* (Cramer))均無誘集效果。

(3) 黃色燈管驅避：依據陶和張(1977)報導，黃色燈光具負趨集作用，施用黃色燈管高度應高於桃樹冠(如圖九)，減少夜蛾進入園區危害，施用距離約30~50公尺掛一個，每隔一行掛一排，平均1公頃至少須掛10~20個(依山坡地形考量)，因此果園區內電源規劃應特別注意，此法在日本已普遍應用於桃樹園。另依邱瑞隆和曾國雄(2007)報導應用黃色螢光燈管(40W，主波長為580nm)，其照度約1~2 lux對夜蛾驅避作用，其為害率近乎零。目前我國已有廠商改良成LED防蛾燈，光波長為580~650nm，作為有機農園夜蛾蟲害防治之資材。

(4) 於園區內外懸掛具香氣且汁液多之果實：用早熟香甜的爛果如甜瓜、香蕉、葡萄，誘引吸果夜蛾來取食並加以捕捉，或者去皮後浸入農藥液中一分鐘後取出，夜間掛在果園周圍樹上，誘殺夜蛾。若為觀光果園，應標註有毒防治，避免誤食。果園周圍掛有香味的爛果誘集，利用人工捕捉，於晚上10時後效果較佳。

(5) 利用香茅油具有忌避作用之特性，於園區噴施，可降低夜蛾侵入：此資材

圖七、鱷葉夜蛾吸食番石榴成熟果實。

圖八、黑色燈管(即為螢光燈)誘集夜蛾類之情形。

也是有機栽培保護資材。以容器裝30-50毫升香茅油，並以棉花浸漬，懸掛1-1.5公尺高樹冠下，每隔10-15天補充香茅油一次。

(6) 施用糖、醋、酒、水依按4:4:1:1的比例配成糖醋液,再加一些農藥或沙拉脫倒入水盤，配合燈光誘集效果更好。

(7) 清除幼蟲寄主植物：蜀葵、十大功勞(如圖十)及木槿為常見之寄主植物，由於夜蛾成蟲產卵於於果園外之寄主植物，不易發現幼蟲蹤跡，因此果園附近若有這些寄主，建議加以清除。

圖九、利用黃色燈管趨離夜蛾入侵果園危害。

圖十、吸果夜蛾常見之幼蟲取食植物-十大功勞。

(8) 目前植保手冊僅有賽洛寧化學藥劑可使用夜蛾類防治，惟因危害時正值採收期，建議不要施用農藥，可避免農藥殘留及食用上安全考量。

三、結論

事實上，由於果實蠅及吸果夜蛾族群均具高分散力，單一果園之防治成本及資材較高相當多資材，而且須隨時補強防治。因此為使防治效能彰顯，強化產銷班區域整合性蟲害管理較符合經濟效益，且無形的效益則是藉由產銷及行政團隊的結合，推展在地特產或深耕基層農民教育，同時棲息作物(庇護所)的防除或誘殺陷阱的自行投入等均能納入區域防治整合性蟲害管理體系，如能配合作物栽培與合理化施肥管理，建立作物栽培期間健康管理，教導農民依照栽培時程操作，整體農業環境管理將會更加落實及永續經營。

四、參考文獻:

石憲宗、林毓雯、歐錫坤、高靜華。2012。桃樹有害生物健康管理-蟲害整合管理技術篇。農業世界。352: 22-29。

陶家駒、張良傳。1977。台灣之刺果夜蛾。省立博物館科學年刊。20: 179-195。

邱瑞隆、曾國雄。2007。黃色防蛾燈管效能之測試及研究。照明學刊。24(1): 39-47。

台灣落花生田間生產碳足跡

農試所農經組 江秀娥 蔡政諺 張采蘋

一、前言

全球氣候變遷趨勢持續中。為避免地球溫度繼續上升，人們必須有所作為，而減少碳排放量為重要的手段之一。農業部門所排放的二氧化碳占總排放量的13%，因此農業部門也應積極設法減少二氧化碳排放，對減緩地球暖化的速度貢獻一份心力。

為了減少農業的碳排放量，必須先了解碳排放量的熱點，就是哪個環節或作業階段的碳排放量最多，作為改善之重點。因此，首要工作就是進行碳排放現況盤點，以此為基礎，擬定減碳之策略。本研究以落花生為標的，進行生產階段各項能源、資材投入之盤點，以計算其碳排放量。結果除了可擬訂落花生田間生產減少碳排放量之改善策略外，也可作為落花生相關加工產品盤查碳足跡時之公用係數。

作　　者：江秀娥助理研究員
連絡電話：04-23317652

二、繪製落花生產品生命週期流程圖

我國碳足跡的計算係採用生命週期評估法(Life Cycle Assessment，LCA)。LCA是屬於系統分析方法之一，依據ISO 14040 (2006)之定義為「對產品系統自原物料的取得到最終處置的生命週期中，投入和產出及潛在環境衝擊之彙整與評估。」因此，依據LCA將落花生產品之生命週期分為原物料取得、製造、配送零售、消費者使用及廢棄處理等5大階段，繪製我國落花生之產品生命週期流程圖如圖一，作為估算落花生產品碳排放量之依據。

由於落花生係為多種產品之原料，如花生糖、花生油、冷凍花生或帶殼花生等，因此本研究以盤點落花生產品的原料取得階段碳排放量為目標，結果可作為其下游相關加工產品之碳足跡公用係數。

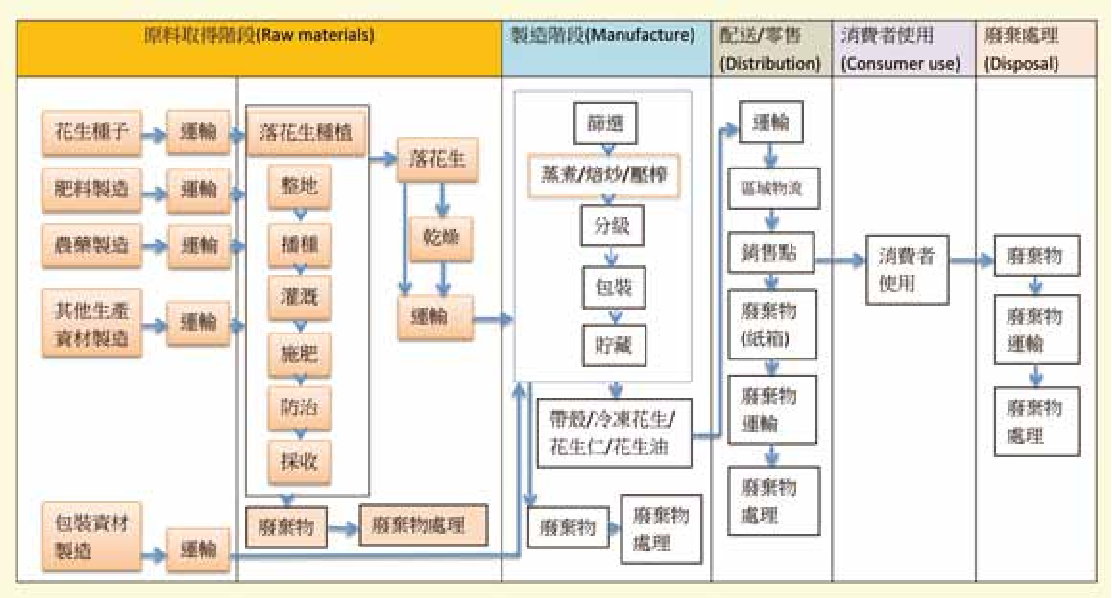
三、盤點與計算落花生田間生產碳足跡

依據台灣落花生主要生產地區分布，進行主要產區11份樣本農戶落花生

田間生產管理之相關資材（農藥、肥料、包裝、能源等）投入與產出資料蒐集，作為計算碳足跡之一級數據，並參考業界使用衡量各項能資源使用對環境產生衝擊之應用軟體SimaPro7.3，以查詢相關能資源碳排放量係數，以計算落花生的田間生產碳排放量。樣本基本資料如表一。

(一)台灣落花生生產作業與能資源投入

1. 台灣落花生主要生產季為秋作，即一期稻作收成後，第二期作種植，約自7月上旬開始播種；春作多為供應秋作種子所需，較少生產。利用曳引機進行整地，平均每公頃需耗用柴油78公升；而播種機每公頃柴油耗用量15公升，每公頃需要180~200公斤的種仁。
2. 落花生肥培管理，基本上需要基肥及1-2次追肥，但也要視前期作物或土壤肥力而定，若前期為葉菜類或大蒜或豆科作物，甚至可以不必施肥。本次調查樣本資料，較多施用尿素，平均每公頃施用125公斤；若施用過磷酸鈣每公頃400公斤、43號複合肥料每公頃400公斤；還有施用有機質肥料者，施肥量較多每公頃達2000公斤以上。施肥機用油每公頃3公升。
3. 病蟲害防治每期作約4-5次，資材分為殺菌劑與殺蟲劑，殺菌劑包括鋅錳乃浦、四氯異苯腈、腐絕、菲克利、阿托敏等；殺蟲劑包括陶斯松、阿巴汀、剋安勃、達馬松、益滅靈、賽達松、第滅靈等。以較為普遍使用之鋅錳乃浦而言，平均每公頃使用0.7公斤。噴藥機耗油量平均為每公頃3.7公升。
4. 中耕機平均每公頃用油量為15公升。
5. 灌溉視各地區土壤性質差異而定，大多數抽用地下水灌溉，每期作平均2-3次，每公頃耗用之電量為130度。



圖一、落花生產品生命週期流程圖。

6. 落花生採收採用機械化作業，採收機每公頃耗油量為37公升。利用日曬乾燥，每公頃每期作乾燥落花生產量平均為2,700公斤。

(二)落花生田間生產碳排放量計算

本次蒐集11戶樣本農戶落花生的生產投入資料，經過適當的資料處理，包括依據其產量計算其生產每公斤乾燥落花生的各項作業所需能資源投入量、分離肥料與農藥的有效成份及其他成分，如施用43號複合肥料之氮肥、鉀肥、磷肥之實際用量等。由於樣本農戶之投入項目差異大，因此計算其個別投入項目與用量。

相關能資源的碳足跡係數詳列於表二。我國台灣電力公司已定期公布電力係數，另透過環保署溫室氣體排放係數管理表(6.0.1版本102/12)可查詢柴油等係數，其他有關肥料、農藥等之碳排放係數皆由SimaPro7.3查詢而得。

經計算個別樣本戶之碳足跡，並利用本次樣本之採收量進行加權後，每公斤乾燥落花生的生產階段碳足跡為0.68kgCO_2當量。詳見表三。

分析落花生田間生產階段碳排放量之內容，以肥料所占比例最高，達51%，其次為能源，占38%(圖二)。可見落花生田間生產階段碳足跡之排放熱點為肥料的使用，要降低其碳排放量，可以朝減少肥料的施用方向來努力。

進一步分析發現，本次所蒐集的資料也呈現不同品種的落花生碳排放量有些許的差異(表四)。台南14號的碳排放量較台南選9號及黑金剛花生高一些。而有些生產者僅施用有機質肥料，其碳排放量較施用化學肥料的落花生少。

四、結論與建議

(一)結論

本研究依據生命週期評估法，將落花生產品之生命週期分為原物料取得、

表一、落花生碳足跡樣本戶基本資料

樣本編號	102秋作面積(分)	103春作面積(分)	總採收量(乾燥)kg	平均單位面積產量kg/分	生產品種
1	30	15	13500	300	台南14號、15號、台南選9號
2	0	5	1500	300	花仁(地方種)
3	3	0	850	283	黑金剛
4	5	0	1700	340	黑金剛
5	0	5	1800	360	黑金剛
6	10	0	3000	300	台南14號 (油豆)
7	6	0	1200	200	台南選9號
8	8	0	1680	210	台南選9號
9	5	0	1350	270	台南選9號
10	15	0	2500	167	台南選9號
11	11	0	2800	255	台中1號

資料來源:本研究蒐集整理。

表二、落花生田間生產階段使用能資源與其排放係數表

活動內容	能資源名稱	排放係數		
		排放係數	單位	資料來源
整地	柴油	2.606	kg CO_2e /L	溫室氣體排放係數管理表(6.0.1版本102/12)
播種	柴油	2.606	kg CO_2e /L	溫室氣體排放係數管理表(6.0.1版本102/12)
	種子	0.96	kg CO_2e /kg	SimaPro 7.3.3 Ecoinvent 2.2
施肥	氮要素	1.96	kg CO_2e /kg	SimaPro 7.3.3 USLCI 2.0
	磷要素	0.393	kg CO_2e /kg	SimaPro 7.3.3 USLCI 2.0
	鉀要素	0.803	kg CO_2e /kg	SimaPro 7.3.3 LCA Food DK
	其他要素	1.83	kg CO_2e /kg	SimaPro 7.3.3 Ecoinvent 2.2
	其他要素	0.108	kg CO_2e /kg	SimaPro 7.3.3 Ecoinvent 2.2
	田間N_2O排放	298	kg CO_2e /kg	溫室氣體排放係數管理表(6.0.1版本102/12)
病蟲害防治	殺菌劑Mancozeb(有效成份)	5.27	kg CO_2e /kg	SimaPro 7.3.3 Ecoinvent 2.2
	殺菌劑Mancozeb(其他)	1.83	kg CO_2e /kg	SimaPro 7.3.3 Ecoinvent 2.2
	殺菌劑Chlorothalonil(有效成份)	3.62	kg CO_2e /kg	SimaPro 7.3.3 Ecoinvent 2.2
	殺菌劑Chlorothalonil(其他)	1.83	kg CO_2e /kg	SimaPro 7.3.3 Ecoinvent 2.2
	殺菌劑(有效成份)	9.46	kg CO_2e /kg	SimaPro 7.3.3 Ecoinvent 2.2
	殺菌劑(其他)	1.83	kg CO_2e /kg	SimaPro 7.3.3 Ecoinvent 2.2
	殺蟲劑(有效成份)	9.36	kg CO_2e /kg	SimaPro 7.3.3 Ecoinvent 2.2
	殺蟲劑(其他)	1.83	kg CO_2e /kg	SimaPro 7.3.3 Ecoinvent 2.2
	植物生長調節劑(有效成份)	7.69	kg CO_2e /kg	SimaPro 7.3.3 Ecoinvent 2.3
	植物生長調節劑(其他)	1.83	kg CO_2e /kg	SimaPro 7.3.3 Ecoinvent 2.4
施肥施藥機具使用耗材	柴油	2.606	kg CO_2e/kg	溫室氣體排放係數管理表(6.0.1版本102/12)
灌溉	電力	0.532	kg CO_2e/度	台電公告101年電力排放係數
中耕機	柴油	2.606	kg CO_2e/kg	溫室氣體排放係數管理表(6.0.1版本102/12)
採收機	柴油	2.606	kg CO_2e/kg	溫室氣體排放係數管理表(6.0.1版本102/12)
資材與產品運輸	運輸	0.37	kg CO_2e/tkm	SimaPro 7.3.3 Ecoinvent 2.2

表三、落花生田間生產樣本之碳排放量計算結果表

單位：kg CO_2e/kg peanut

活動內容	能資源名稱	平均碳排放量
整地	柴油	0.078802
播種	柴油	0.027241
	種子	0.062121
施肥	氮要素	0.040761
	磷要素	0.002075
	鉀要素	0.004113
	其他要素	0.100191
	其他要素	0.014814
	田間N_2O排放	0.123946
病蟲害防治	殺菌劑Mancozeb（有效成份）	0.001054
	殺菌劑Mancozeb（其他）	0.000092
	殺菌劑Chlorothalonil（有效成份）	0.000158
	殺菌劑Chlorothalonil（其他）	0.000124
	殺菌劑（有效成份）	0.000346
	殺菌劑（其他）	0.000305
	殺蟲劑（有效成份）	0.004106
	殺蟲劑（其他）	0.001239
	植物生長調節劑（有效成份）	0.000016
	植物生長調節劑（其他）	0.000035
施肥施藥機具使用耗材	柴油	0.012320
灌溉	電力	0.025028
中耕機	柴油	0.018178
採收機	柴油	0.038843
資材與產品運輸	運輸	0.013455
加　權　平　均		0.683197

資料來源:同表一。

製造、配送零售、消費者使用及廢棄處理等5大階段，並繪出我國落花生之產品生命週期流程圖，可作為後續廠商盤點落花生相關產製品碳足跡之參考。

由於落花生多作為相關產品的原物料，本研究則進行落花生產品的原料取得階段之碳足跡盤查，即盤點落花生田間生產階段所使用之能資源投入量，以計算其在此階段的碳排放量。以落花

圖二、落花生生產階段碳足跡分配圖。

表四、不同屬性落花生生產碳排放量表

分類	項目	碳足跡 (kg CO_2e/kg peanut)
依品種別	台南14號	0.7724
	台南選9號	0.6175
	黑金剛	0.4742
依肥料別	施用有機質肥料	0.2840
	施用化學肥料	0.7179

資料來源：同表一。

生主要產區之樣本農戶生產資料進行計算，平均每公斤乾燥落花生的田間生產階段碳足跡為0.68kgCO_2當量。其在生產過程中，以肥料投入所產生的碳排放量最多，占51%；其次為能源，占38%。因此肥料施用為排放熱點，若能配合合理化施肥措施減少施用肥料量，不僅可以節省能源降低成本，並得以顯著降低其碳排放量。

(二)建議

1.有關落花生田間生產階段之碳足跡，除了肥料施用應再加強合理化施肥以降低碳排放量外，本次盤查發現能源使用的碳排放量也頗高。除了因落花生整地、播種、採收等機械化程度高，其能源的使用量較多以外，主要由於其抽用地下水灌溉。雖然落花生屬旱作，理論上不需太多水，但因主要生產地區多屬砂質土，水分易流失，因此農民灌溉次數往往比專家建議的次數來得多。這部分也應設法降低其電力的使用，以達減碳的目標。

2.本次研究蒐集到施用化學肥料與有機質肥料的農戶資料，顯示出其碳排放量的差異。因此，也可鼓勵農民多使用有機質肥料以取代化學肥料，藉以降低落花生田間生產的碳排放量。

雙核心服務組織
－創新育成中心與育成加速器(下)

農試所技服組 吳宜晏 陳烈夫

(接續上期)

五、創新育成中心與育成加速器的發展模式

一般來說，發展模式可反映出系統演化軌跡的典範樣態，是對系統變化的規律具有較大的借鑑價值(林等 2014)。創新育成中心與育成加速器的發展模式都具有多樣性與複雜性，茲分述如下：

(一) 創新育成中心的發展模式

根據投資主體與管理體制的不同，創新育成中心的發展模式可分為3種基本模式：

1. 完全事業型模式：這種模式的投資主體是政府，政府建立創新育成中心的目的在培育創新企業、培育創新企業家。中心透過提供優惠的政策支援，營造良好的創業發展環境，降低創業企業的創新成本，從而提高初創企業的成活率，支援區域經濟發展，促進科技成果向現實生產力轉化。就當前現狀來看，全國有近90%的育成中心是由政府創建並交由科技部門管理，其管理模式具有政府事業性特徵，管理人員屬於政府事業編制，平時的財政收支由政府財政列支，屬於非盈利性的育成模式。這種模式在我國創新育成中心發展初期發揮了重要的作用，但其也有所不足。完全事業型創新育成中心的投資主體僅由政府擔當，育成資金有限，不能滿足企業的融資需求，同時由於政府直接干預管理，還容易導致政府管理的錯位或缺失，如缺乏市場競爭機制等。
2. 事業企業型模式：這種模式的投資主體是政府和社會團體，其發展模式是政府在中心建立之初即一次性投入資金，這一部分資金就成為中心的育成資金，然後政府為實現中心的收支平衡，委託企業經營管理。目前這種模式相對較為成熟，它注重強化中心自身的育成服務功能，並培育中心發展的可持續性。事業企業型模式有事業型的投資主體特徵，又有企業型的經營特色，注重育成能力的提高，在促進企業發展壯大的同時也增強了中心

作　　者：吳宜晏聘用助理研究員
連絡電話：04-23317461

的活力，但這種模式為科技企業提供的創業風險資金有限。

3. 企業型模式：這種模式的投資主體包括政府、社會團體和企業。其中企業是最主要的投資主體，政府和社會團體是參股者。企業型創新育成中心的性質決定了它必須走市場化的路線，由於作為市場經營的主體，實行現代公司制是必然發展。該模式的經營目標是透過提供育成服務培育企業，當企業發展成功的同時也實現了中心自身資產增值；而其經營方式主要是透過為企業提供優質育成服務，與社會風險投資機構相結合，經營中心產業，充分利用多方面的育成資源，提高其經濟效益。企業型模式實行公司化運作，追求公司價值最大化，育成服務形式特色化，經營收入多樣化，其主要收入不僅包括短期的服務收入，還包括長期的投資收入例如種子基金投入或風險投資收入等。企業型創新育成中心的經營收入多，發展後勁與競爭力較強，但對於助推「龍頭企業」的快速發展仍感缺乏力度。

(二) 育成加速器的發展模式

1. 政府主導型模式：政府主導型育成加速器由政府投資興建，採用直線職能制的組織結構，以實現公共利益為目標。在育成加速器發展的初期，政府的引導和扶持無疑是非常有效的。但隨著育成加速器的發展，政府的過度投資和干預是有害的，其未來的發展趨勢是政府逐步從直接投入轉變為間接投入，從提供有形服務向提供無形服務轉變，在保證創業服務效果的前提下，提高市場化程度，走自主經營之路。

2. 企業化模式：企業主導型育成加速器由企業家個人或者管理諮詢、風險投資等企業投資創辦，其組織結構形式是區域部結構和顧客部結構，以追求企業、個人利潤最大化為目標。其優點是透過「看不見的手」來配置資源，為企業提供「個人化」的服務，促進高技術、高成長企業快速發展和轉型；其缺點是過於追求自身利益，有可能放鬆進駐企業的標準，使育成加速器缺失「公共性」，不利於科技型企業共生共贏。

3. 多元化模式：混合型育成加速器由多元主體投資，是一種網路化組織結構，在混合型育成加速器中，專家部與育成加速器是一種合約關係，組織的大部分職能從組織外「購買」，這給育成加速器管理當局提供了高度的靈活性，並使組織集中精力做它們最擅長的事。這種育成加速器對技術條件和環境的要求較高，可能導致各成員主體之間權責不明確。隨著資訊時代的到來及知識經濟的興起，混合型育成加速器將可能成為未來的發展趨勢。

六、創新育成中心與育成加速器的運作機制

創新育成中心的結構是按照政府職能部門進行設計的形式，而育成加速器是根據高成長企業需求創造性的進行

職能劃分和空間建構，其兩者間的運作機制亦有所不同(楊等2006；賴2006；黃2013)，茲分述如後：

(一) 創新育成中心的運作機制

1. 政府引導機制：政府主要的角色是創造一個良好的經濟環境、制度環境和社會環境，政府管理運行機制要求在創新育成中心發展過程中充分發揮政府的引導作用。政府透過財政撥款資助、貸款貼息和資本金投入的方式扶持企業的技術創新活動，還為中心及待育成企業提供小額資助，將資助的階段前移，在降低企業的創業風險之同時帶動中心的自身發展。中心的管理主要表現在對中心投入資金和固定資產、土地劃撥、財稅政策優惠等支援上，政府主要透過年度審查的外在形式來考核中心的績效。
2. 多元化投資與市場化運作機制：改變當前以政府投資為主的投資模式的基礎上實現投資主體的多元化，包括政府、人民團體、企業和創投公司等成為投資主體。中心不僅要吸納政府投資，而且更要吸納一些社會資本進入中心並參與育成企業投融資。中心的市場化運作機制，要求脫離政府的管理職能，在保證中心社會效益的基礎上，注重經濟效益，建立產權清晰、權責明確、政企分開、管理科學的現代化企業制度，使中心真正成為市場的主體。在選擇企業進駐時要確實把關，從育成物件是否具有市場發展潛力作為評價企業進駐的主要標準。在對育成企業的日常管理過程中，中心監管者只對中心的公益性監管。
3. 支援服務機制：透過為企業提供融資、人才引進、技術開發、培訓、企業策略等一系列的服務，有效促進企業的成功發展。中心支援服務主要提供包括技術支援、投融資、資訊網路、仲介服務、人才培訓、行政公務、商務服務及政策扶持等平台。中心為了進一步完善支援服務機制，提供各種優惠政策，為企業之順利成長創造良好的外部環境，從而在提高企業的成功率基礎上促進區域經濟發展。
4. 國際化運作機制：在創新育成中心系統運作過程中充分體現開放的、國際化的發展方向。中心在運作過程中，要有選擇性地與國外發展較成熟之創新育成中心建立起良好的互動聯繫，例如透過相互之間的合作關係、培訓交流或借鑒先進經驗，積極引進國外育成中心來台投資，並鼓勵國內育成中心去國外建置創新育成中心，實現中心運作的國際化策略，走出去成為全球市場競爭的主體。

(二) 育成加速器的運作機制

1. 入場機制：主要是指選擇與規定進駐育成加速器的准入條件和範圍，要求甄選那些具有加速潛力的企業進駐，透過加速企業發展，提升企業市場競爭力。主要包括：(1) 透過創新育成中心成功育成的企業，或者跨過創業「死亡谷」進入高成長階段的「龍頭企業」；(2) 進駐企業的企業收入和增

長率標準，要求進駐企業必須是在一定時期內，通常為1~3年內，企業營業收入達到一定標準，同時年收入連續3年必須保持較高的增長率；(3) 符合育成加速器的其他指標，如能耗指標、環保指標等：(4) 符合區域產業特色；(5) 具有良好市場預期的專利技術和專案，並可採以股份形式進入育成加速器。

2. 退場機制：該機制包括積極和消極退出。積極退出是指經過成長加速，達到了一定標準，可以成功畢業的企業；消極退出是指企業經加速育成達不到相關標準，將被加速器主動放棄，脫離加速專案。主要包括：(1) 經過加速發展，在一定時期內，通常為3~5年，企業年收入遞增，保持較高增長率；(2) 擁有核心技術或自主智慧財產權，專利申請達到一定數量；(3) 企業擁有相對穩定開闊的產品市場，形成相對完善的管理制度，擁有較充分的融資管道，能夠支配較寬廣的社會網路資源；(4) 加速過程中的定期考核，未通過的企業將被停止加速服務、退出加速器。

3. 投融資機制：育成加速器不僅需要政府資金的支援，還要拓展社會資金大量融入的管道，以支撐加速器和進駐企業的共同發展。政府財政支援是育成加速器建設和發展的重要支柱，由政府根據當地產業和科技園區的實際發展，設立專案建設資金，以確保加速器的順利啟動與後期建設。包括有：(1) 銀行貸款擔保機制是協助企業爭取銀行貸款是融資的最主要管道，由於高成長企業跳躍式發展需要大量資金的融入，因此銀行對其進行企業貸款的風險性較大，對此育成加速器可成立專門的擔保機制，並聯合擔保公司、社會信用評價機構等向銀行擔保，開闢企業貸款的綠色通道；(2) 風險投資機制是育成加速器透過對進駐企業的相關評價和預期，以自有資金對創新專案和相關企業進行投資，吸引社會風險投資公司資金融入，並為風險投資公司的運營和發展創造良好的條件。

4. 創新動力機制：育成加速器的宗旨在於加速企業科技成果轉化，透過自主創新、推進區域產業轉型與升級，並形成持續增長的動力機制。這種創新動力機制包括創新外部動力機制，如市場機制與政府宏觀調控政策。市場機制具有透過價格體系提供市場訊息、經濟激勵及決定收入分配等功能，透過市場競爭與合作，推動育成加速器的不斷創新與發展；同時，政府透過宏觀調控政策的鼓勵與引導，為加速器創新活動提供有力支援，如完善區域產業政策、加強創新基礎設施建設等。而創新內部動力機制則是育成加速器注重透過改善內部經營管理，完善組織結構，不斷提升自身服務能力，建立與企業需求的有效銜接，有效推動高成長企業進一步茁壯成長，從而加速區域產業發展，同時也為育成加速器自身樹立了良好的社會形象。

5. 服務評估機制：育成加速器是解決自主創新基礎設施薄弱問題的一個創新關鍵性機制，將逐漸成為廣泛的資源整合與先進的技術創新載體，但目前我國加速器的服務能力和服務水準尚有待提高，因此建立科學規範服務評價機制顯得尤為必要。育成加速器服務評價機制的建立，應該具有導向性、科學性及可操作性，堅持結果評價和過程評價相結合的原則。

七、創新育成中心與育成加速器的銜接

創新育成中心與育成加速器是同一事物的兩種不同型態，即具有相同點也有相異點，針對不同時期發展的企業，如何銜接成為經過中心育成後的企業能否快速發展的關鍵，其主要銜接的方式有內部與外部銜接2種(程及王2009；林等2014)：

(一) 內部銜接：育成加速器與創新育成中心同屬於一個育成集團，企業在中心畢業後可透過申請直接進入育成集團中的育成加速器進行加速。企業透過內部銜接進入育成加速器，在物理空間上可以無需移動，依然在原先的育成場所，如果原先育成場所不能滿足企業快速發展的需要，則由育成加速器在同一育成集團中為企業重新選擇加速場所，因中心與育成加速器同屬於一個育成集團，所以即使改變場所其物理空間也不會相差很遠。另一方面，中心透過對企業的育成已經對企業很熟悉，也可以根據追求企業更好情況來為其設計進一步加速的策略，以提供更好的加速服務，這樣就可節省企業變換場所與服務提供者所產生磨合的大量時間和成本，使企業能更快速進入下一個發展高峰期。但內部銜接也有其自身缺點，由於育成加速器與中心同屬於一個育成集團，其中所能運用的很多資源是相同的，此反而造成了育成加速器為企業提供服務時的「智力匱乏」現象，包括人力資源服務、諮詢服務、金融服務等缺乏創新，影響到企業整個創新過程。內部銜接對整個育成集團的要求相對也較高，育成集團必須有足夠的資源，包括育成與加速場地、資金、相關支援機構等，由於育成集團最初的建立必須需要政府的大量投入，而且資金回報期比較長，但各國對創新育成中心與育成加速器的政策參差不齊，從而影響到育成集團的建立與成長壯大。綜上所述，內部銜接的前提是育成集團的存在，但育成集團在全球範圍內還沒有完全取代中心，所以在短時間內企業透過內部銜接方式進入育成加速器還沒有足夠的條件，但是內部銜接由於其節省成本、物理空間無需移動等優點，越來越受到各國政府的重視，也是中心發展的一個必然趨勢。

(二) 外部銜接：企業透過外部銜接進入育成加速器，一般來說，物理空間需要移動，並且需要同新的育成加速器長時間磨合，新的育成加速器需要長時間才能瞭解企業的加速需求，從而

為企業制定出相應的支援服務策略，達到加速企業成長之目標。但是相對於內部銜接，外部銜接顯然成本更高，磨合期更長；另一方面，由於育成加速器只針對處於成長期的企業，所以育成加速器所提供的服務相對於大型育成集團更具有專業性。由於育成加速器與創新育成中心在很多公共資源上是可以共用的，包括場地資源、智力資源、資金等，所以現存的育成加速器一般都是依附於育成集團而存在，專門針對成長期企業的育成加速器比較少，究其原因，主要在於各國政策法規不同及育成加速器自身性質所致。但隨著從中心畢業的企業越趨增多，更多的畢業企業需要進一步加速，可預見育成加速器的未來發展空間將會不斷壯大。解決外部銜接中成本過大的最好方法，就是中心與育成加速器作更好的銜接，將那些由政府出資建立的創新育成中心、育成加速器及育成集團形成資訊共用制度，透過政府建立共同資訊平台，為那些從中心畢業而進入不同育成加速器的企業提供更優質且高效的服務。

八、結論

創新服務組織都是在一定環境下發展演變，並遵循自然選擇規律以優勝劣汰的方式在進行。任何組織都根植於特定的社會、經濟環境，在正、反向回饋的相互作用下演化起源、生長發展、衰老解體(溫 1997)。育成加速器在這數年間的發展得到社會的正向回饋，呈現出良好的發展趨勢。據統計美國、加拿大、英國、德國、義大利、葡萄牙、丹麥、芬蘭、愛爾蘭、澳大利亞、巴西、日本、希臘、西班牙、俄羅斯、印度、中國等國家蓬勃興建育成加速器多達200家(黃 2013；張 2014)。我國正處於經濟轉型時期，新一代資訊技術、生物、高階裝備製造、新能源、新材料等新興產業不斷湧現，根據經濟部中小企業處2014年預估，到2020年新興產業增值將占國內生產總值的比重達到15%左右。育成加速器之高層次、高增值的發展型與延伸性服務可充分滿足新興產業的發展，能達到對創新資源和企業發展資源的規模化供給之要求，有利於科技成果轉化，提升產業競爭力。此外，育成加速器以企業為主體、市場為導向、產官學研結合的技術創新服務體系，有利於增強企業自主創新能力，建立企業加速成長的長效機制。基於企業成長過程中創業創新服務供應鏈上的分工合作，創新服務組織發展已演變成以創新育成中心和育成加速器為雙核心的新育成模組與加速模組，兩者透過正式或非正式協定進行組織銜接與功能整合，構建出一條高效、動態、完整的創新服務供給鏈。該服務鏈透過創新育成中心和育成加速器的資源匯集、重新組合，發揮了創新服務資源的槓桿作用，實現創新服務資源的最大效用。因此，正確認知創新育成中心和育成加速器的起源、特性及關係，有利於引導「育成—加速」之創新服務供應鏈的完整構建。

九、參考文獻

尹政。2011。科技企業孵化器與加速器的關係探討。中國科技信息 11:178-180。

汪豔霞、鐘書華。2014。從企業孵化器到企業加速器：緣起、演進及走向。科技創新導報 26:11-14。

林冠仲、林伯恒、黃經堯、徐作聖。2014。台灣商業加速器發展模式初探-以交大產學商業加速器為例。中小企業發展季刊 33：125-158。

范欣。2009。從孵化器演變到加速器-企業孵化器新階段研究。北京交通大學碩士論文。

張凱惠。2014。新創企業加速中-主要國家創業加速器計畫之分析。台灣經濟研究月刊 37：27-34。

程郁、王勝光。2009。從孵化器到加速器-培育成長型企業的創新服務體系。中國科技論壇 3：76-81。

黃瑋中。2013。新秀拔尖、加速育成到結合投資網絡及區域產業資源：檢視APEC創業發展現況。台灣經濟研究月刊 36：87-93。

溫肇東。1997。台灣創業育成中心的發展問題。第三屆服務業管　文集。台北政治大學。

楊明宗、耿筠、賴奎魁。2006。區域創新系統下之大學型創新育成中心育成機制的演化-產業育成的觀點。科技發展政策報導 SR9507:748-757。

經濟部中小企業處。2014。2014中小企業白皮書-美國再工業化下台灣中小企業之機會。pp392。台北。

賴杉桂。2006。新創事業的創新機制：台灣創新型新創事業之發展。科技發展政策報導 SR9508:826-840。

魏聰哲、鄭漢亮、林嘉慧。2014。台灣中小企業國際化發展問題與育成策略。中小企業發展季刊 33:95-124。

Bollingtoft, A. and J. P. Ulhøi. 2005. The networked business incubator-leveraging entrepreneurial agency? J. Business Venturing 20:265-290.

Cohen, S. L. 2013. “How to Accelerate Learning: Entrepreneurial Ventures Participating in Accelerator Programs”. Ph.D., United States -- North Carolina: The University of North Carolina at Chapel Hill. http://search.proquest.com.libproxy.lib.unc.edu/pqdtft/docview/1399591307/5E83BBCCA42B4F77PQ/1?accountid=14244.

Hanson W. 2000. Principles of Internet Marketing. South-Westem College Publishing.

Lalkaka, R. 2001. ‘Best Practices’ in Business Incubation: Lessons (yet to be) Learned. International Conference on Business Centers: Actors for Economic & Social Development. Brussels, 14-15 November 2001.

Price, R. 2004. The role of service providers in establishing networked regional business accelerators in Utah. Int. J. Technology Management 27:465-474.

農業研究人員線上文獻檢索行為之研究

農試所技服組 李如萍 方尚仁 陳烈夫
艾迪訊科技股份有限公司 陳雪芳 曾宇薇

一、前言

行政院農業委員會所屬試驗改良場所為我國公部門農業科技研究之主要研發單位，肩負著農業技術研發，解決農業產業各種技術缺口，引導我國農產業持續發展的重責大任。因此，掌握國際農業科技研究資訊與全球產業發展資訊，將有助於各單位擬訂科技研發方向，推動研發成果產業化與產業國際化等業務。有鑑於此，行政院農業委員會於民國100年成立「國際農業數位知識交流網絡推動計畫」，建立「國際農業數位知識交流網絡平台」，提供其所屬試驗改良場所研究人員，線上檢索與農業研究相關之國際農業知識庫，縮短文獻檢索時程並與國際接軌。平台運作後，每年蒐集使用者的回饋與建議，並配合資訊科技的進展，於103年9月進行本平台之第一次改版，引進新一代的文獻探索和動態全文連結系統，新增具篩選研究價值之中西文知識庫功能，重新設計館際互借文獻傳遞服務流程，提供研究人員較符合資訊搜尋情境之檢索方式與使用平台。

平台改版上線至今已滿1年，登入量與檢索量雖較改版前增加2倍以上，然而，這並不能表示改版後之平台在數位內容選取與檢索設計上，符合農業研究人員之實際需求。因此，進一步了解使用本平台之農業研究人員(農委會所屬16個試驗改良場所研究人員)之資訊搜尋動機、使用資訊類型與頻率、及取得管道等資訊有其必要性。分析所得的結果，將可做為未來平台引進數位內容類型和檢索設計精進之參考，以提供更符合農業研究人員因應農業氣候變遷與產業需求之主要資訊檢索管道，發揮本平台之綜效。

作　　者：李如萍技工
連絡電話：04-23317035

二、國際農業數位知識交流網絡平台現況

新改版之「國際農業數位知識交流網絡平台」已於103年底正式上線，主要範圍與功能說明如下：

(一)國際農業知識庫及資源探索系統

(1) 8種國際農業知識庫：包括索摘資料庫及部份全文資料庫，內容則以農業與生命科學領域為主；在語文別部

份，6種為外文資料庫，2種為中文資料庫。

(2) 資源探索系統(Summon)：此系統擁有文獻元數據量近10億筆，充份收錄8種資料庫文章索引以及外部免費資源(如表一)。

(二)網絡平台特色功能

網絡平台改版最主要目的是希望整合共用國際農業知識庫與各單位自訂電子資源及免費資源等，以最簡易的檢索介面與全方位的檢索方式呈現給使用者。因此，經過需求訪談後，在新版的網絡平台使用者端融入以下重要元素：

(1) 定義此網站為「數位知識入口」，提供全部查詢、文獻探索查詢、整合查詢、電子資源查詢四大檢索區塊，讀者可透過單一檢索欄位，即可獲得包括電子期刊、電子書、開放取用等各種電子資源。

(2) 透過遠端認證服務(ezproxy)，提供研究人員不論在工作場域內或場域外，均可透過本平台進行檢索。

(3) 增加「電子期刊」瀏覽介面，改變以往僅提供電子資料庫名稱瀏覽方式，讓電子資料庫中所收錄之電子期刊等可以被擷取出來，提供研究人員以常用期刊查找方式進行檢索。

(4) 增加使用者意見回饋平台，做為平台改進之參考，並進而提升平台服務品質。

(5) 增加資訊動態推播功能，如新購資料庫、試用資料庫大圖推播、農業出版品動態輪播牆等，做為平台主動推薦電子資源之宣傳功能。

(6) 增加個人化服務功能，包括館際合作申請件歷史記錄、儲存電子期刊連結、及個人資料修改功能等。

(三)網絡平台館際合作服務

(1) 自動辨別使用者是否符合申請資格，避免無效申請件往返，減輕受理單位處理人員負擔。

(2) 以Email提醒受理單位有新增申請案件通知，及時處理相關申請件。

(3) 受理單位處理人員可在單一作業流程中執行申請件的審核，並通知申請者

表一、104年國際農業知識庫清單

項次	資料庫名稱	資料庫性質	語文別
1	AGRICOLA	索摘資料庫	英文
2	ACSESS Digital Library	電子期刊全文資料庫	英文
3	CAB Abstracts	索摘+部份全文資料庫	英文
4	EBSCO Biological & Agricultural Index	索摘+部份全文資料庫	英文
5	EBSCO Environmental Complete	索摘+部份全文資料庫	英文
6	ProQuest Aquatic Science Collection	索摘+部份全文資料庫	英文
7	ProQuest Research Library	索摘+部份全文資料庫	英文
8	CEPS中文電子期刊服務－醫學與生命科學類(另贈應科及社科類全文)	電子期刊全文資料庫	中文
9	CNKI中國期刊全文數據庫—含醫藥衛生、農業科學	電子期刊全文資料庫	中文
10	SUMMON+360 Link	資源探索服務平台	綜合

及其所屬單位處理人員申請案件審核進度。

(4) 網路平台館際合作申請是介接360 link中繼界面，透過360 Link給的資訊後，會先判斷該篇文章是否會顯示Agridl館際合作之圖示，接著才會連結到申請單畫面，申請後即開始館合流程，相關的介面如圖一。

三、研究步驟

(一)問卷設計：問卷設計：針對研究問題、參考相關文獻，並請教農業研究人員資訊檢索經驗，進行問卷的設計。問卷內容分成3部分：

(1) 受訪者基本資料：包括所屬單位、職稱、性別、教育程度、年齡、研究與推廣比例等。

圖一、360 Link中繼介面館際合作申請畫面。

(2) 網絡平台使用狀況：詢問網絡平台功能的使用與滿意度。

(3) 網絡平台與農業研究人員研究領域之關係：調查農業研究人員的資訊檢索工具，包含網絡平台的使用與其他檢索工具相較之下使用頻率的高低。

(二)問卷調查方式：本研究針對農委會所屬16個試驗改良場所研究人員，以網路問卷進行調查，以群發E-mail、平台大圖推播、發布平台最新消息等3種宣傳方式，請研究人員線上填寫問卷。

(三) 問卷實施：網路問卷填寫時間為104年11月10日~15日，計回收270份問卷。

(四)資料分析：回收問卷以Excel進行分析，藉以了解農業研究人員資訊需求與平台使用狀況。

四、資料分析

(一)受訪者基本資料

(1) 受訪者服務單位分佈情形，以農業試驗所44人最多，佔16.3%；其次為畜產試驗所37人，佔13.7%；再其次為林業試驗所23人，佔8.52%。受訪者的職務分佈情形，以助理研究員所佔比例最高，佔52%，其次為副研究員，佔20%。受訪者性別分佈情形，男性比女性多42人。受訪者教育程度分佈情形，有超過50%的受訪者為碩士學歷，其次是博士學歷。受訪者年齡分布情形，以31~40歲最多，佔32.96%，其次為51~60歲，佔27.41%，這兩個年齡區間已佔所有受訪者六成以上。

(2) 受訪者之研究與推廣比重，以7:3的比例最多，佔21.11%，顯示受訪者主要以研究為重，推廣為輔；其次為5:5，佔18. 9%。受訪者104年發表的論文數(含學術與推廣)，以1-2篇為最多，佔51.76%。在所有受訪者中，僅有4位同仁(占1.5%)沒有搜尋文獻之需求，其原因是受訪者為行政人員，主要工作為彙整資料，因此無搜尋文獻之需求。

(二)網絡平台的使用狀況

(1) 網路平台使用次數；受訪者104年度

表二、使用網絡平台次數

使用網絡平台次數	人數	所佔百分比
100次(含)以上	7	2.6%
20-99次	70	25.9%
1-19次	151	55.9%
0次	42	15.6%
總計	270	100.00%

圖二、網絡平台資訊傳播功能的使用。

圖三、網絡平台資料檢索功能的使用。

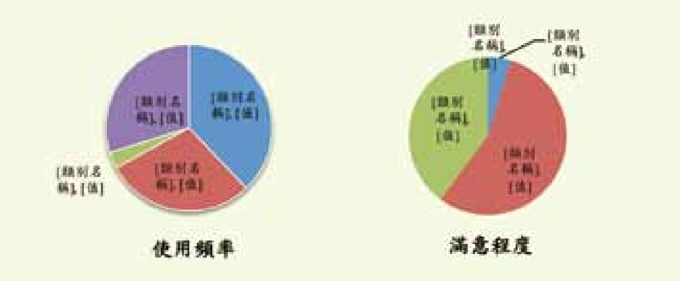
網絡平台的使用次數方面，如表二所示，以1-19次為最多，佔55.9%。進一步詢問未使用平台的原因，有60.5%的受訪者反映已有常用的資料庫。另有8.06%的受訪者反映不知道有這個平台，顯見本平台的推廣還有努力的空間。

(2) 資訊傳播功能：網絡平台首頁提供許多資訊傳播功能，提供各單位管理者使用，除了利用推薦資源與大圖推播進行資料庫的推薦外，各單位農業出版品的推廣亦可於平台發布。如圖二所示，受訪者使用資訊傳播功能的前3名，依序為推薦資料庫、農業出版品、最新消息等功能。

(3) 資料檢索功能：網絡平台提供4種檢索功能，分別是全部、文獻探索、整合查詢、電子資源。如圖三所示，每種檢索功能的使用頻率都差不多，最少使用的電子資源檢索，也有32.3%的受訪者使用。但對於網絡平台提供檢索結果之後分類以進行限縮功能，使用頻率仍不高。

(4) 個人化服務功能：提供使用者儲存檢索關鍵字與書目，亦可將收藏書目匯出至書目管理軟體，提供申請agridl館際合作同仁查詢申請件處理進度。由圖四所示，受訪者對個人化服務普遍使用率不高，經常使用人數僅佔3.2%。但在有使用過個人化服務的受訪者中，沒有受訪對此服務感到不滿意。

(5) 電子資料庫的使用：如圖五所示，有95.2%的受訪者進入平台都用過檢索功能，常使用的資料庫以中文資料庫為主，「CEPS中文電子期刊資料庫」與「中國期刊全文數據庫(CNKI)」使用率遙遙領先其他資料庫；西文資料庫最高使用率為農學領域的ProQuest AGRICOLA，顯示受訪者登入網絡平台仍是以檢索資源使用資料庫為主。



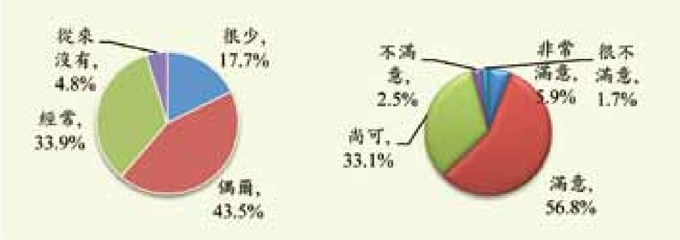
圖四、網絡平台個人化服務功能的使用頻率及滿意程度。

圖五、 網絡平台電子資料庫使用頻率及使用次數。

電子期刊的使用：(6)在平台電子期刊使用率方面，如圖六所示，有33.9%的受訪者經常藉由網絡平台使用電子期刊，僅有4.8%的受訪者沒有使用。對於電子期刊的使用滿意度方面，6成以上的受訪者表示滿意，另有4.2%的受訪者感到不滿意，不滿意的主要原因為可直接下載的全文電子期刊數太少，這些受訪者會尋求其他管道取得期刊全文，如大學圖書館等。

(7) 在電子期刊的下載情況方面，如圖七所示，有高達96%的受訪者曾利用平台下載全文，其中經常使用佔53.2%，僅3.2%的受訪者中未在網絡平台下載過全文。對於全文下載的滿意度，雖然滿意的人居多，但仍有許多受訪者反映全文數太少、缺乏早期的文獻、CNKI資料庫不穩定無法下載等建議。

(8) Agridl館際合作功能：受限於經費，部分資料庫無法提供所有單位使用，因此在平台中設置了館際合作功能，提供同仁取得全文的管道。如圖八所示，有高達45.2%的受訪者未曾使用過此功能，未來應多透過教育訓練課程推廣這項服務。



圖六、網絡平台電子期刊使用頻率及使用滿意度。

圖七、網絡平台下載全文頻率及滿意度。

圖八、網絡平台Agridl館際合作功能使用頻率及滿意。

(三)網絡平台與研究人員資訊尋求動機與管道的關係：

由平台的使用率看來，受訪者除了網絡平台外，應還有其他資訊尋求的管道，以下將探討農業研究人員常用的資訊搜尋動機與管道。在本大題中，部分問題會讓受訪者排序其使用時間的多寡或使用的優先順序，針對排序的問題，會將受訪者的填答轉化分數，其計算方式如下：

w = 分數位置的權重；x = 選項的回覆計數，套用的權重會反轉呈現。換句話說，受訪者最慣用的選項 (排名為第 1) 的權重最大，而最少用的選項 (排名敬陪末座) 的權重為 1。

(1) 資訊尋求動機

受訪者產生資訊搜尋動機，主要是因為研究計畫所需，有64.7%的受訪者104年度執行計畫數，以1-2個計畫最多，如圖九。以研究情境調查所需花費的時間多寡，如表三所示，以「農委會科技研究計劃」得分數最高，意即花費時間最多，其次是「發表學術/推廣性期刊論文」與「在職進修(博碩士)」。其他需要搜尋資料的研究情境包括推廣所需、國際合作計畫、尋找研究主題等。

(2) 資訊尋求管道

受訪者常用的搜尋文獻工具(可複選)，如圖十所示，

以「書籍、期刊論文後的引用文獻」最高，佔72.94%；其次為查詢「線上資料庫」，佔62.35%)。進一步詢問線上資源的檢索工具，請受訪者由使用頻率進行排序，結果如表四所示，以Google Scholar分數最高，但網絡平台的使用次數緊追在後，分數僅差0.17。其他圖書館電子資料庫平台，以清華大學、中央大學、屏東科技大學居多；另國家圖書館也是受訪者愛用的平台之一，其中台灣博碩士論文知識加值系統可查詢全台的論文，部分論文研究生亦有提供全文下載，也是受訪者常用資訊搜尋管道之一。除了正式的資訊搜尋管道，非正式管道，如研討會，亦是資訊搜尋的重要管道之一。受訪者104年度參加研討會的次數，以1-2次為最多，占35.3%。

(3) 取得全文的管道

在獲得全文的方法方面(可複選)，如圖十一所示，仍以「電子資料庫/網路資源」為最主要的方式，其次才是利用單位圖書館的紙本館藏。另受訪者也會利用單位同僚或是學弟妹的幫助來取得全文。進一步針對「電子資料庫/網路資源」使用來源進行探討，進行電子全文下載管道的排序，如表五所示，受訪者皆有利用所列使用來源，其中以Google Scholar所得分數最高，顯示有較高比例的受訪者選擇Google Scholar為第一優先下載全文的管道，其次才是網絡平台。在其他圖書館電子資料庫平台使用來源中，受訪者回答以學校圖書館居多，如清華大學、中央大學、屏東科技大學、中山大學等。

在其他使用來源中，受訪者回答為NCBI 、ResearchGate、微軟學術搜尋等；部分受訪者亦填答資料庫名稱，如SDOS、萬方數據、台灣博碩士論文知識加值系統。

五、結論與建議

依據調查分析結果，歸納以下之結論與建議：

表三、研究情境所花費的時間多寡

研究情境	計算分數
農委會科技研究計畫	5.44
發表學術/推廣性期刊論文	5.24
在職進修(博碩士)	4.72
科技部(國科會)研究計畫	4.41
參加學術研討會	3.71
其他部會科技研究計畫	3.21
其他	1.28

表四、線上資源的檢索工具

線上資源的檢索工具	分數
Google Scholar	3.87
本會國際農業數位知識交流網絡平台	3.70
台灣大學圖書館電子資料庫平台	3.42
中興大學圖書館電子資料庫平台	2.79
其他圖書館電子資料庫平台	2.26

表五、常用的「電子資料庫/網路資源」使用來源一覽表

「電子資料庫/網路資源」使用來源	分數
Google Scholar	4.83
農委會國際農業數位知識交流網絡平台	4.69
台灣大學圖書館電子資料庫平台	4.36
中興大學圖書館電子資料庫平台	3.85
其他圖書館電子資料庫平台	3.26
其他	1.50

(1) 在研究與推廣比重上，農業研究人員以7比3比例最高，且9成以上的研究人員皆有搜尋文獻的需求，僅少數行政人員不需要搜尋文獻。

(2) 平台使用率目前為止不算高，104年度使用次數以1-19次最高，平均每個月使用1-2次；頻繁使用的研究人員僅占受訪人數3成左右。對於使用率不高問題，多數受訪者回應已有習慣使用之檢索工具，且平台提供的全文數不多，導致平台的使用率無法提升。另有少數受訪者不知道網絡平台系統，未來對於平台的推廣，還有努力的空間。

圖九、受訪者今年執行的計畫數。

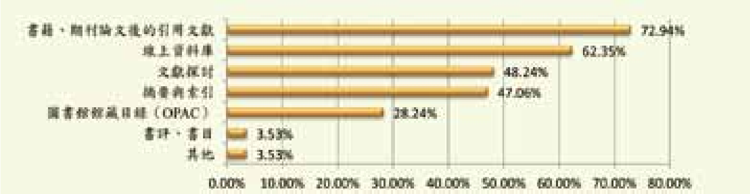
(3) 平台首頁的資訊傳播功能，以推薦資料庫使用率最高，該功能為今年8月啟用，卻得到受訪者廣泛的使用，可見研究人員對於網絡平台提供的資料庫，以及適合自己研究領域的資源仍有不明白之處，教育訓練時可針對不同領域推薦適合的電子資源。

(4) 受訪者對於平台的使用仍以查詢資料為主，有95.2%的受訪者進入平台都使用過檢索功能，其中以「CEPS中文電子期刊資料庫」與「中國期刊全文數據庫(CNKI)」為主，顯示受訪者偏重於中文電子期刊資料庫，

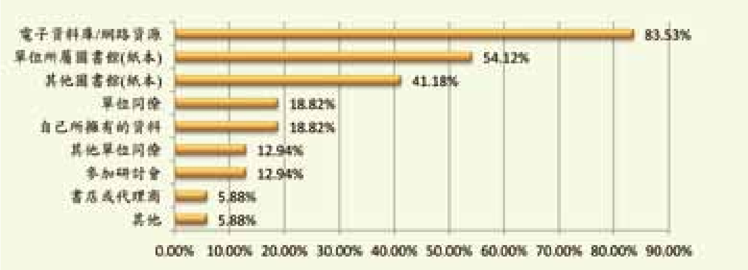
(5) 個人化服務功能較少使用，有29.8%的受訪者表示從未使用過該項服務。104年10月新增檢索匯出至書目管理軟體功能，期望能吸引更多讀者使用。

(6) 針對受訪者反映全文太少部份，可透過平台所提供之Agridl館際合作功能得到解決；由於問卷結果顯示，仍有高達45.2%的受訪者未曾使用館合功能，未來應於教育訓練時多加宣傳。

(7) 受訪者研究情境以執行農委會研究計畫為主，資訊檢索方式以參考文獻滾雪球或電子資料庫查詢為主，受訪者最常使用之檢索管道為Google Scholar，而網絡平台緊追在後，分數僅差0.17，未來將持續強化網絡平台功能，期能超越Google Scholar，成為研究人員最常使用之檢索管道。



圖十、搜尋文獻的工具。



圖十一、取得全文的管道。

提升農業試驗所農業訓練品質管理行動研究

農試所技服組 劉禎祺 黃淑華 方尚仁　農試所植病組 石信德
農試所農經組 楊世華 陳源俊　農試所所長室 楊舜臣

一、前言

行政院農業委員會為全面提升農業人力素質，於102年度設立農民學院，結合研究、教育、推廣資源，運用農委會各試驗改良場所之在地及專業優勢，建立完整的農業訓練制度，培育優質農業人才，提升農業競爭力。為期農民學院各訓練中心能成為國際訓練品質標準之專業培訓機構，先以農業試驗所與農業藥物毒物試驗所參照ISO29990要求，導入非正規教育學習品質管理系統，並以簡化流程，強調組織績效要求，促使組織透過持續改善，邁向學習型組織。

二、為何要導入ISO29990

ISO 29990非正規教育學習品質管理系統標準是一套“培訓”品質保證標準，其主要功能是確保組織內培訓系統及課程安排的績效提昇。導入效益為：

(1) 為培訓流程建立指導方針及決定制定的標準。

(2) 核對構想，制定關於培訓流程有關的行動。

(3) 為培訓移轉形式及教學方法的持續發展建立推動力。

(4) 組織上的績效要求，個人能力及投入的培訓的一致性。

(5) 最終目的，促使組織透過持續改善，邁向學習型組織。

目前國內有關訓練品質管理系統，包括有行政院勞工委員會職業訓練局自2004年邀集學者專家參考英國IIP及ISO10015，制訂一套包含訓練規劃、設計、執行、查核、成果評估等階段的訓練品質系統（Taiwan Train Quali System，TTQS），提供辦訓機構自我檢視辦訓能力與績效，並做為評量補助職訓機構辦理在職訓練計畫的工具。而本計畫選擇ISO 29990之基本理由，係因 ISO 29990係一套非正規教育學習品質管理系統之國際標準，可確保組織內培訓系統及課程安排的績效提昇。ISO 29990 標準是以學習服務提供機構(Learning Service Providers；LSPs)的顧客，也就是學習者的需求出發，並聚焦在各流程產出的重要性，以提供優質的客製化的課程設

通訊作者：黃淑華助理研究員
連絡電話：04-23317456

計、學習環境及合適的情境化教學等，協助符合每個人在職場、生涯規劃及升遷需要的管理系統。因本所農民學院訓練班數眾多，考量人力與及時間成本投入限制，故先期選定本所核心訓練班-菇類栽培初階訓練班為首要導入班別。

三、如何導入ISO29990

ISO 29990 的優勢在於建立學習服務品質管理系統與確保該系統的運作能隨著時間推移，維持課程品質的一致性與穩定性，並確保每一個課程的執行績效維持高品質與一致化。本質上，學習服務品質管理系統，為一協助組織完成並有系統地控管預先設定的學習服務品質績效之工具。依照ISO 29990之建置流程進度作為時程控制依據，分為六個步驟執行:

(一)診斷期

1.探討經營者及高層管理的決心與經營目標。

2.瞭解組織文化與業務特性。

3.盤點組織架構、業務、職責。

4.查核管理系統之運作。

5.研討培訓品質政策與構想。

6.蒐集相關文件。

(二)導入期

1.規劃與執行ISO 29990與管理之教育訓練。

2.條款說明。

3.傳授各階層人員心理建設與技巧。

4.成立推動小組。

5.推派管理代表。

6.確定文件系統架構。

7.訂定培訓品質政策與時程計劃。

(三)推動期

1. 建立ISO 29990非正規教育學習品質管理體系流程作業圖。
2. 調整組織功能及任務分配。
3. 確立計劃推動之查核管制點。
4. 擬定細部執行計劃。
5. 編修ISO 29990規定之培訓品質管理系統文件。

(四)展開期

1. 宣導組織內部對ISO 29990非正規教育學習品質管理系統之概念。
2. 試行、矯正培訓品質管理體系及相關教育訓練及再執行。
3. 內部稽核人員訓練。
4. 全員共識訓練。

(五)落實期

1. 培訓品質管理系統相關文件之書面稽核。
2. 內部稽核之執行及指導。
3. ISO 29990之推動，除縱向的落實外，特別著重在橫向性的串聯，以及各程序間之串聯。

(六)改善期

1.依稽核/試行結果，評估培訓品質管理系統執行績效，和訂立改善計劃。

2.回饋矯正措施之執行及跟催。

3.檢討評估確認驗證評鑑時程。

4.召開管理審查會。

農業訓練品質管理輔導行動研究包含2個目的，1個是「了解」(做為研究的

目的)，1個是「改變」(作為實踐的目的)。為了追求了解與改變而做的持續探究與努力，再將努力的經驗加以分析、統整並賦予深刻意義。故於104年4月完成104年農業訓練品質管理制度之建置與驗證計畫委辦發包。發包案專案目標包括3項：(1)培訓品質管理制度：至少18小時之培訓品質管理系統追蹤改善課程；依據ISO 29990稽核機制，至少辦理乙次培訓品質制度稽核，並提出內部稽核成果報告；提供培訓品質管理諮詢服務，包括：培訓品質管理等輔導作業諮詢及培訓規劃、執行、評鑑等諮詢。(2)至少48小時之以職能為基礎之講師培訓課程。(3)依據ISO 29990標準要求，分別對本所與藥試所進行預評、驗證規劃與實施。經於104年11月10日完成正式驗證，並取得ISO 29990驗證通過(圖一)。

四、檢討與展望

本計畫係以導入ISO 29990，以提升農業試驗所與農業藥物毒物試驗所農民學院之訓練品質，並符合國際訓練品質標準要求之專業培訓機構，再以此樣版與經驗，推展至各農民學院各訓練中心，推升農業訓練品質。依據104年執行結果，檢討如下：

(1) 機構內部，在導入訓練品質管理系統之前，需對組織內部成員建立共識，包含成立推動小組、推派管理代表、訂定培訓品質政策與時程計劃等，以使相關人員理解取得驗證的目的，提升組織成員的榮譽與使命感，並賦予此項行動特定的意義，促發相關人員的執行動機。

(2) 在導入過程中，主要困難點在於農業訓練品質管理制度的建立及各項品質管理文件的制訂，必需透過蒐集利害關係人(如學員、講師、辦理訓練行政處理人員、機構負責人、助理等)的意見，以建立符合機構情境的農業訓練品質管理制度與手冊文件。故建議日後欲導入ISO 29990驗證的培訓機構，應事先廣泛收集各領域的利害關係人意見，並統整轉化為機構內部改善培訓品質的處理措施與方法。

圖一、農業試驗所菇類栽培初階訓練班已於104年11月取得ISO29990:2010驗證通過。

(3) 針對訓練品質管理制度，有關農業教育訓練品質管理系統相關文件建置包含：A.品質目標管理程序書；B.品質紀錄管理程序書；C.標準文件管理程序書；D.對外教育練服務作業程序；E.外部標準文件管理程序書；F.內部稽核管理程序書；G.管理審查會議管理程序書；H.訓練異常管理程序書；I.矯正與預防措施管理程序書；J.學員訴願處理程序書；K.人員訓練管理程序書等，建議除依照此一規範文件循計畫P、執行D、查核C、改善A循環改進外，宜有系統的將流程、程序書、手冊等圖文資料分門別類建檔及整理。

(4) 由於農業專業訓練列屬為成人教育，農業專業講師大部份為農業研究人員擔任，相較於學校老師，農業研究人員普遍較缺乏學習心理，教學設計等相關基礎。因此，對於課程設計，慣以講授為主，不易提升學員學習興趣，故為提升講師群在教學設計上的能力，有必要透過一系列教育原理的課程內容，引導講師建立職能導向觀念，以提升專業講師的講授技巧。

(5) 從104年菇類栽培初階訓練班取得ISO29990驗證後，揭示本訓練班已符合國際訓練機構品質管理標準。未來應再針對學員如何有效地達成就業從農績效上繼續努力，對於訓練成效評估方式亦需再予深化，以達成學員取得從事農業所需的知識、技術、態度轉變的職能目標。是故將來對於界定學員的職能落差及如何透過訓練彌補職能差距，將是未來農民學院能否有效率地提升農民訓練績效的關鍵問題。

綜合以上檢討，從導入ISO29990於本所菇類栽培初階訓練班的歷程中，深刻了解有效管理的方法乃是透過PDCA循環，不斷地檢討改進，以維持農業訓練品質的一致性與穩定性，其目標是確認訓練歷程的能確實達成辦訓目標。對於未來如何簡化擷取ISO29990的精神，並導入於農民學院的輔導體制中，值得進一步於後續的研究中繼續探討並提出具體作為。

五、參考文獻

葉俊偉(2005)，人力資源發展，五南圖書出版股份有限公司，台灣台北。

Kirkpatrick,Donald L.and Kirkpatrick,James D.(2005)，Evaluating Training Programs: The Four Levels，Pub Group West.

Yiu, L., and Saner, R. (2005). Does it pay to train? ISO 10015 assures the quality and return on investment of training, ISO Management Systems, 5(2)：9-13

ISO 10015 (1999). Quality management-Guidelines for training. Switzerland: ISO copyright office.

洪金鳳（2007）。台灣訓練品質系統(TTQS) 服務團成效評估，就業安全，6 (2)：60-66。

農業試驗所成功研發 玉米褪綠斑駁病毒的有效防治方法

農試所植病組 周建銘 張瑞璋
農試所應動組 林鳳琪 高靜華

本所105年03月30日新聞稿

玉米罹染玉米褪綠斑駁病毒(或俗稱瘋欉)，農民通常束手無策，行政院農業委員會農業試驗所研發有效藥劑防治技術，並經田間實際驗證具有減少玉米褪綠斑駁病毒危害及玉米產量損失之有效效果，將減少農民損失並增加收益。

農試所鑑定確認為新入侵的玉米病毒病害所感染

農試所表示，103年在雲嘉南地區大面積種植的食用玉米罹染不知名病害，導致植株黃化、矮化甚至枯死，經農試所鑑定確認為新入侵的玉米病毒病害，病原命名為玉米褪綠斑駁病毒，該病毒造成玉米植株葉片產生褪綠與嵌紋病斑，病斑會癒合造成植株葉片明顯黃化，嚴重者植株畸形、矮化甚至乾枯死亡，依照植株感染病毒時間不同，產量損失可達兩成至八成以上。

玉米一旦感染全株均可被害

農試所說明，該病毒由玉米薊馬傳播，自幼苗期即開始危害玉米，玉米全株均可被害，尤其是植株中心捲曲之新葉及葉鞘間易聚集大量薊馬，其他已展開葉片也會受害。

根據農試所及各地區試驗改良場所103年至104年的調查，除雲林縣、嘉義縣及台南市等玉米大面積栽培地區外，北部、東部及南部地區亦可發現玉米褪綠斑駁病毒危害情形，以及104至105年農試所調查結果，各地區玉米褪綠斑駁病毒疫情趨緩，但雲林地區甜玉米栽培區病毒仍然發生。

農業試驗所建議藥劑防治方法

農試所指出，該病毒好發於秋裡作及春作，因此建議於秋裡作及春作時期新植玉米時應積極防治玉米褪綠斑駁病毒，針對傳播病毒的玉米薊馬可使用11.7%及5.87%賜諾特水懸劑、20%及50%撲滅松乳劑、40%撲滅松可濕性粉劑或25%及40%納乃得水溶性粉劑進行防治，減少傳病風險，施藥時務必將藥液噴灑至新葉、葉鞘部位及土表，並務必遵守農藥使用方法及安全採收期之規定。尤其栽培初期若發現罹病株務必拔除減少感染源。若有雜草發生，亦應清除周邊雜草以減少媒介薊馬，同時在栽培管理上避免連作玉米，輪作其他作物，可減少感染

作　　者：周建銘助理研究員
連絡電話：04-23317513
作　　者：林鳳琪副研究員
連絡電話：04-23317608

源及媒介昆蟲棲息。由於該病毒在玉米連作區容易造成病毒病害大發生情形，防治時應結合周邊農田一同防治，可達到更好的防治效果。

農試所舉辦示範觀摩會普獲農友肯定

農試所進一步指出，該項研究經該所與農委會動植物防疫檢疫局及鮮綠農產科技股份有限公司合作，日前於雲林縣虎尾鎮舉辦防治示範觀摩會，在會場展示藥劑防治玉米薊馬可以有效減少植株矮化及開花期延後情形，延後玉米感染病毒2至4週以上，並增加23%玉米鮮穗產量，獲得與會農民的肯定。

圖一、玉米褪綠斑駁病毒危害情形，造成玉米葉片褪綠、黃化甚至乾枯，嚴重者植株矮化畸形。

圖二、玉米薊馬成蟲體色淡黃色，體長約0.13公分不易觀察，圖中紅色箭頭所指為玉米薊馬幼蟲及成蟲高密度危害玉米苗期植株。

圖三、藥劑防治玉米褪綠斑駁病毒媒介昆蟲-玉米薊馬之防治情形(圖右為試驗處理組)。

圖四、農試所植病組張瑞璋組長主持玉米褪綠斑駁病毒及其媒介昆蟲-玉米薊馬藥劑防治示範觀摩會情形。

圖五、農民已知拔除病株減少玉米褪綠斑駁病毒感染來源，顯見宣導成效。

農試所提供善用室內觀賞植物，兼具觀賞與淨化室內空氣品質的撇步

本所105年04月20日新聞稿

農試所作物組 何佳勳 楊純明

為有效改善室內空氣品質，進而提升國人健康及對植物美的欣賞，行政院農業委員會農業試驗所建議國人可選種適當的室內觀賞植物來淨化室內空氣品質。選購時除了考量室內光照強度及觀賞植物特性之外，亦可增設適當光源以發揮植物光合作用表現，促進觀賞植物消耗室內過量的二氧化碳，因為過量的二氧化碳會令人感到不舒服、疲倦或頭痛。

農試所指出，一般淨化室內空氣品質的方式可歸納為三種，包含: (1)控制汙染源、(2)利用通氣系統來排放汙染氣體及(3)淨化空氣污染物濃度等，後者可以利用植物來達成減少空氣污染物(如二氧化碳、甲醛等)的效果。

由於不同的室內觀賞植物對於光強度的需求有所不同，如仙人掌等多肉植物喜好全日照，火鶴花、單藥花及變 木等喜好半日照，而粗 草、黛粉 、白鶴芋及黃 葛等植物則喜好遮陰，因此在不同的光照下將會出現淨光合作用速率及生長表現上的差異。農試所研究發現，給予不同外加光照處理，可促進綠孔雀粗 草、巴黎美人粗 草、黃金葛、極光粗肋草、星光燦爛黛粉葉及白鶴芋等6種觀賞植物生長速率表現，隨著光照處理週數延長，這些植物的淨光合作用速率也明顯增加。因此，在選購室內觀賞植物時，應當考量室內光照強度及觀賞植物特性，接著搭配適當的生長環境條件及合適的栽培管理，以維持其正常的生長。

農試所表示，觀賞植物置於室內低光照環境下，其光合作用速率不高，無法表現出對二氧化碳濃度的明顯消耗，若能提供額外光照處理來促進光合作用速率，將可獲得降低二氧化碳濃度之類似淨化室內空氣品質效果。

農試所表示，改善室內空氣品質對於維護身體健康至為重要，為此希望大家能夠重視，並善用適當的植物來減少空氣污染，一方面能夠維持清新空氣，另一方面又能夠欣賞植物之美，達到身心健康的雙重效果。

圖左、觀賞植物置於一般室內螢光燈管光照處理之情。圖右、觀賞植物置於另加額外光源光照處理之情形

作　　者：何佳勳助理研究員
連絡電話：04-23317119

蓮霧新品種台農3號「黑糖芭比」

農試所鳳山分所 黃基倬 李文立 陳甘澍

本所105年04月28日新聞稿

蓮霧是台灣非常具有特色的熱帶水果，受到海內外人士的喜愛。行政院農業委員會農業試驗所最近在蓮霧品種改良研究獲得重要進展，培育出蓮霧新品種台農3號，商品名為「黑糖芭比」，具有果形大、果色深紅、糖度高、果肉風味佳及貯運性佳之特性，非常適合作為精品禮盒蓮霧，深受市場好評，並創下臺北農產運銷股份有限公司第一果菜批發市場每公斤1,050元的高價紀錄，吸引農友的注目，目前已完成三個果樹產銷班授權，以「限量」且「專區」輔導生產專賣，今年即少量上市，明年以後即可量產供應。

農業試驗所所長陳駿季表示，近年來因為受到氣候影響，蓮霧品質不穩定，無法符合市場需求，農業試驗所為提供消費者更多選擇，加快育種工作，以創新蓮霧育種技術，縮短育種時間2至3年，加速優良品種的選拔。藉由此技術選拔出的「黑糖芭比」不僅果形碩大、果皮亮麗深紅且果實硬實，貯運性佳，可以作為送禮首選也深具外銷潛力。

農試所鳳山分所陳甘澍分所長表示，被稱為「巴掌」的印尼大果種在2月容易受低溫寒害影響，4月以後容易有果皮生理病斑及罹病果比率高等問題，加上果實轉色不佳、糖度（可溶性固形物）不穩定、蒲桃（香果）味重及風味普通等問題，常造成農民收益降低。蓮霧台農3號黑糖芭比，經由雜交選育，除保留親本印尼大果種的大果特性外，也改善果皮顏色的穩定性，具有形、色、質俱佳的優點，符合臺灣高級蓮霧水果禮盒規格；果皮深紅色、外觀亮麗及隆紋明顯；果肉結實且爽脆多汁、糖度平均約12° Brix、甜中帶酸，風味宜人，相當適合年節送禮，饋贈親友，為臺灣精品水果禮盒首選。本品種的育成，除了提供消費者更多選擇外，更能創造蓮霧產業新價值。

農試所鳳山分所李文立主任表示，本品種除了果實品質優良，口感酸甜為市場新寵之外，農試所更針對本品種設計獨特的授權方式，不僅可以保障授權產銷班的生產權利，並藉由農試所為授權專區量身訂製的專業輔導，生產本品種優質果品上市，以確保所生產果實的品質與產量，增進授權農民的收益。

黑糖芭比蓮霧的育種者，農試所鳳山分所黃基倬助理研究員表示，台農3號的育成及授權專區栽培生產上市，可替代現有產期生產不穩定之巴掌蓮霧，協助授權農友將本品種於最佳產期間，規劃生產，維持市場平衡，創造更多利潤，期待能協助蓮霧產業之永續發展。

作　　者：黃基倬助理研究員
連絡電話：07-7310191-805

農試所成功研發瓜類果斑病之快速檢驗技術，有益於提昇我國植物種苗產業之競爭力

本所105年5月17日新聞稿

農試所生技組 關政平 代理組長 溫英杰

運用生物技術發展新式分子檢測方法，開發分子診斷作物病害是一種新的科技趨勢與新技術，行政院農業委員會農業試驗所經過多年的努力已經成功研發出一種西瓜種苗健康檢測方法「瓜類果斑病之快速檢驗技術」，將成為種苗品質把關的利器，以提昇我國植物種苗產業之競爭力。

低成本的種苗檢測檢測技術極為重要

農試所指出，由於高度貿易自由化，全球各地產品流通頻繁，各國必須承擔由國外引進之農產品或種苗帶有蟲害或病原的風險，在進出口時應要嚴格實施種苗的檢疫以達安全把關的效果。為了有效防範細菌性果斑病，進而提高瓜類生產品質、提高經濟效益與國際競爭力，發展準確、迅速、靈敏及低成本的種苗檢測技術就顯得極為重要。

此外，台灣蔬菜種苗外銷，據估計每年約有36億元之出口值，就單項作物如西瓜種子外銷金額即達新台幣2億元以上。瓜類細菌性果斑病，已被許多國家列為進出口檢疫的項目之一，因此成為種苗業者極重視的一項病害。可感染多種瓜類作物，包括西瓜、甜瓜、苦瓜及南瓜等。

新式快速分子診斷技術靈敏度甚高

農試所表示，目前主要的瓜類果斑病害診斷方法主要有病徵與型態學檢測法和利用近代分子生物技術的診斷法。在操作之速度及簡便性、試劑之敏感性與專一性等方面仍有極大之改進空間；大多數方法需要仰賴精密儀器或具備熟練技術門檻之操作員，對一般種苗繁殖者常無法自行作業，必須將樣本寄送至研究單位進行檢測，較為耗時且不符經濟效益，因此仍受限於需要實驗室昂貴儀器設備與高價試劑器材加以輔助，且需有受過專業訓練的人員進行操作，並不適合第一線工作人員使用。

農試所研發成功的這項新式快速分子診斷技術，使用一種反應溫度即可在不同類型之感染作物上測試，並能正確鑑別病害類型。可判斷該檢體為陽性或陰性反應，同時亦可確定檢體已帶有的病菌種類；若無反應則表示未受感染。

該技術由於靈敏度甚高，除可應用於健康種苗檢測外，也可應用於抗病品系株選拔、田間監控或早期潛伏感染植株之診斷等，未來朝向以技術平台提供需要的業界運用。

作　　者：關政平助理研究員
連絡電話：04-23317323

農試所研發稻米多元加工產品，成功打進健康零嘴食品的主流市場

本所105年6月8日新聞稿

農試所農化組 吳宗諺 蔡淑珍 郭鴻裕

行政院農業委員會農業試驗所為了提振國內米食消費，積極開發多元稻米加工產品，並研發副產物處理再利用技術。該所研發成功的「高纖米果」與「香米薄餅」，不僅成為消費者喜愛的零嘴食品，也符合食安要求，於將來有助於擴大國人稻米的食用量。

農試所係採行天然、安全、無添加的概念，利用該所育成品種益全香米(台農71號)開發高纖米果，保留糙米的高營養成份，也另外再開發香米薄餅，由於適口性良好，符合國人口味，因此打進健康零嘴食品的主流市場。

米糠為碾米過程之副產物，是良好的膳食纖維來源，總膳食纖維含量達25-40%，但因米糠含有豐富的油脂，易產生酸敗問題而無法加工食用，因此限制米糠的再利用性。有鑑於此，農試所研發非溶劑處理之米糠連續式安定化技術，可以使新鮮米糠中脂肪酶迅速失去活性，抑制酸敗的產生，提高其穩定性，同時可改善米糠風味，該所同時利用此技術開發米糠粉，亦增加米糠在食品之應用性。

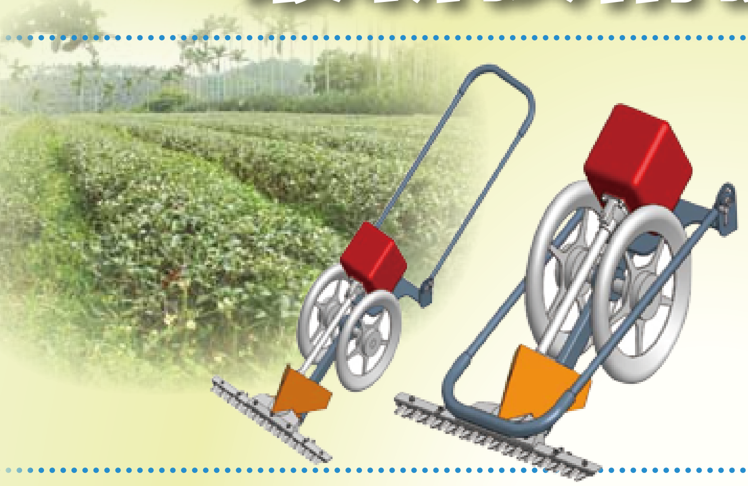
農試所指出，稻米為台灣主要糧食作物，除含有醣類、蛋白質、脂質三大營養素外，更含有膳食纖維、維生素B群等。如果積極開發多元稻米加工產品，除了能夠提供消費者安全健康食品，更有助於提升稻米的食用量等多層的效益。

圖上米糠粉、圖中多元稻米加工產品-香米薄餅、圖下多元稻米加工產品-高纖米果。

作　　者：吳宗諺助理研究員
連絡電話：04-23317417

農業試驗所

最新技術授權資訊



■ 剪切式割草機

已授權開拓金屬工業股份有限公司生產、製造。

- 洽詢電話：**04-7384342**
- 地址：彰化縣彰化市一德南路33-15號

■ 瓜實蠅誘殺錠誘引配方

已授權嘉農企業股份有限公司生產、製造。

- 洽詢電話：**03-5762122 ext 30**
  0920-983769
- 地址：新竹市香山區南隘里南湖路1號

■ LED積穀害蟲誘蟲器

已授權錩鉦科技實業有限公司生產、製造。

- 洽詢電話：**02-82019328**
  0929-860601
- 地址：新北市新莊區豐年街124巷20弄8之2號

ISSN 1017-0863
GPN：2007900008
定價：NT$35